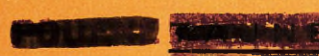




**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**  
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

**JAWNE**




Egz. Nr 1



Ppłk mgr inż. Andrzej GIEROCZYŃSKI

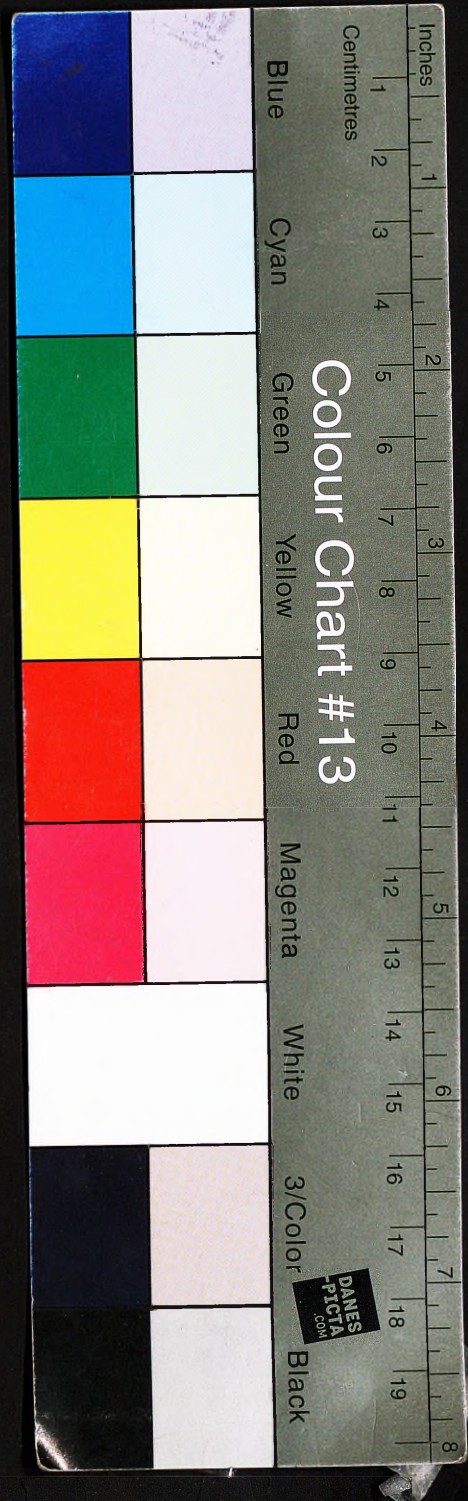
**SYSTEM SYMULACJI POLA WALKI  
DLA POTRZEB SZKOLENIA ZMIAN  
DOWODZENIA I ZMIAN DYŻURNYCH SD  
ZWIĄZKU OPERACYJNO-  
-TAKTYCZNEGO OPK**

Rozprawa doktorska

 49456



WARSZAWA 1988





# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE

~~SECRET~~  
Egz. Nr 1



Pptk mgr inż. Andrzej GIEROCZYŃSKI

SYSTEM SYMULACJI POLA WALKI  
DLA POTRZEB SZKOLENIA ZMIAN  
DOWODZENIA I ZMIAN DYŻURNYCH SD  
ZWIĄZKU OPERACYJNO-  
-TAKTYCZNEGO OPK

Rozprawa doktorska




49456

WARSZAWA 1988

AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO WP  
IM. GENERALA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305

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

JAWNE



Egz. Nr 1

*Przekl. prot. 799 / 21.08.95 DM*



Pplk mgr inż. Andrzej GIEROCZYŃSKI

SYSTEM SYMULACJI POLA WALKI  
DLA POTRZEB SZKOLENIA ZMIAN  
DOWODZENIA I ZMIAN DYŻURNYCH SD  
ZWIĄZKU OPERACYJNO-  
-TAKTYCZNEGO OPK

Rozprawa doktorska



Opracowana  
pod kierownictwem naukowym  
płk. prof. dr. hab. inż.  
Romana KULOZYCKIEGO

WARSZAWA 1988

Autor wyraża serdeczne podziękowania :

Radzie Naukowej i Kierownictwu Wydziału Wojsk Lotniczych i Wojsk OPK, za umożliwienie realizacji tematu rozprawy oraz cenne wskazówki dotyczące jej kształtu i metodologii rozwiązywania problemów ;  
Zastępcy Szefa Sztabu Wojsk OPK, oficerom pionu dowodzenia, oddziału operacyjnego i szefostw rodzajów wojsk, za wniesienie cennych uwag, konsultowanie poszczególnych zagadnień od strony merytorycznej i ukierunkowanie na aspekt praktyczny rozwiązywanych problemów ;

Kadrze Zespołu Badawczo-Wdrożeniowego Specjalizowanych Systemów Informatycznych Wydziału Cybernetyki WAT i Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, za udzielanie konsultacji w zakresie prowadzonych prac oraz weryfikowanie poglądów autora na możliwości realizacyjne proponowanych rozwiązań.

## S P I S   T R E Ś C I

	str.
Wykaz skrótów i oznaczeń .....	6
Wstęp .....	8
1. Geneza problemu i uzasadnienie potrzeby jego rozwiązania .....	8
2. Ocena aktualnego dorobku naukowego w zakresie poruszanej problematyki .....	10
3. Cel rozprawy oraz jej główne hipotezy robocze .....	11
4. Treść rozprawy .....	14
Rozdział 1.	
CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTEJ METODY BADAWCZEJ	
I SYSTEMATYZACJA ORAZ FORMALIZACJA CELÓW I ZADAŃ ...	16
1.1. Charakterystyka przyjętej metody badawczej .	16
1.2. Systematyzacja celów tworzenia systemu symulacyjnego .....	23
1.3. Określenie zadań realizowanych w procesie tworzenia systemu symulacyjnego .....	32
1.4. Zakres tworzenia systemu i horyzont czasowy .....	35
Rozdział 2.	
ANALIZA I OCENA OBECNIE REALIZOWANYCH W ZWIĄZKU	
OPERACYJNO-TAKTYCZNYM SZKOLEŃ DOSKONALĄCYCH .....	38
2.1. Opis aktualnie wykorzystywanych w związku operacyjno-taktycznym symulatorów i ich ocena .....	38

2.2. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w wojskach radiotechnicznych .....	41
2.3. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w wojskach rakietowych .....	44
2.4. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w wojskach lotniczych .....	46
2.5. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w pododdziałach walki radioelektronicznej .....	50
2.6. Analiza i ocena kompleksowych treningów zmian dowodzenia połączonych stanowisk dowodzenia .....	51
2.7. Analiza i ocena szkoleń doskonalących prowadzonych na SD związku operacyjno- taktycznego .....	52
2.8. Wnioski z analizy stanu istniejącego .....	54
Rozdział 3.	
OPIS I FORMALIZACJA WZORCOWEGO SYSTEMU SYMULACYJNEGO ..	57
3.1. Podział symulowanego pola walki na wycinki i ich charakterystyka .....	57
3.2. Zasada dokonywania złożeń elementarnych wycinków symulowanego pola walki .....	72
3.3. Określenie struktury i opis podstawowego elementu systemu symulacyjnego .....	75
3.4. Zasady obiektywnego oceniania stanu wyszkolenia .....	83
3.5. Opis funkcjonowania wzorcowego systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego .....	88
3.6. Wnioski z opisu i formalizacji wzorcowego systemu symulacyjnego .....	93

Rozdział 4.	str.
OPIS STRUKTURY I FUNKCJONOWANIA REALNIE OSIĄGALNEGO SYSTEMU SYMULACJI POLA WALKI .....	95
4.1. Symulator SD związku operacyjno-taktycznego .	97
4.2. Symulatory wojsk lotniczych związku operacyjno-taktycznego .....	115
4.3. Symulatory wojsk rakietowych związku operacyjno-taktycznego .....	122
4.4. Symulatory w wojskach radiotechnicznych związku operacyjno-taktycznego .....	129
4.5. Symulator połączonego stanowiska dowodzenia .....	135
4.6. Wnioski z opisu struktury i funkcjonowania systemu symulacyjnego możliwego do praktycznej realizacji .....	147

Rozdział 5.	
KIERUNKI DOSKONALENIA SYSTEMU SYMULACYJNEGO I WNIOSKI KOŃCOWE .....	151
Zakończenie .....	161
Bibliografia .....	163

Skróty i oznaczenia.

- A-3 - aparatura AEMAZ-3 systemu AEMAZ
- APN - aparatura przyrządowego naprowadzania
- BPKN - blok przetwarzania komend naprowadzania
- BPKNR - blok przetwarzania komend naprowadzania rakiet
- BPSSA - blok przetwarzania sygnałów sterowania antenami
- BR - brygada rakiетowa
- BRT - brygada radiotechniczna
- brt - batalion radiotechniczny
- bzrel - batalion zakłóceń radioelektronicznych
- CRI - centrum rozpoznawczo-informacyjne
- CSD - centralne stanowisko dowodzenia
- dr - dywizjon rakiетowy
- EMC - elektroniczna maszyna cyfrowa
- GIW - generator informacji wtórnej
- GSR - generator sygnałów radiolokacyjnych
- IKS - imitator kierowania samolotami
- ISR - imitator sygnałów radiolokacyjnych
- KOPK - korpus obrony powietrznej kraju
- krt - kompania radiotechniczna
- KS - kabina sprzężenia
- KTS - kabina treningowa samolotu
- kzrel - kompania zakłóceń radioelektronicznych
- OKT - ośrodek kontrolno-treningowy
- OP - obrona powietrzna
- OPK - obrona powietrzna kraju
- plm - pułk lotnictwa myśliwskiego

- PZSD - połączone stanowisko dowodzenia
- PN - punkt naprowadzania
- PORI - punkt opracowania informacji radiolokacyjnej
- RLS - stacja radiolokacyjna
- RSL - radiolokacyjny system lądowania
- RSWP - radiolokacyjna stacja wstępnego poszukiwania
- RPT - radiotechniczny podsystem taktyczny
- S - symulator
- SD - stanowisko dowodzenia
- SN - symulator naprowadzania
- SNR - stacja naprowadzania rakiet
- ŚNP - środki napadu powietrznego
- W-2WE - system WEKTOR-2WE
- WH - wskaźnik wysokości
- WP-01M - kompanijny obiekt systemu WOZDUCH-1M
- WP-02M - batalionowy obiekt systemu WOZDUCH-1M
- WP-04M - obiekt systemu WOZDUCH-1M, w WOPK wyposażenie  
SD plm i SD brt
- WL - wojska lotnicze
- WPN - wysunięty punkt naprowadzania
- WR - wojska raketowe
- WRE - walka radioelektroniczna
- WRT - wojska radiotechniczne
- WOO - wynośny wskaźnik obserwacji okrężnej
- ZPN - zautomatyzowany punkt naprowadzania
- ZtSD - zautomatyzowany system dowodzenia
- ZWPN - zautomatyzowany wysunięty punkt naprowadzania

W S T Ę P

1. Geneza problemu i uzasadnienie potrzeby jego rozwiązania.

W ostatnich latach zakończono kolejny etap wyposażania stanowisk dowodzenia wojsk OPK w środki automatyzacji dowodzenia.

Wykorzystanie tego sprzętu do realizacji dowodzenia wojskami wnosi niewątpliwie korzyści głównie poprzez podnoszenie efektywności dowodzenia oraz skracanie czasu obiegu informacji. Jednocześnie aparatura automatyzacji dowodzenia stanowi bardzo złożone i wrażliwe narzędzie pracy. Wnosi więc określone komplikacje w sferę szkolenia grup i zespołów funkcyjnych zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia.

Jedną z przyczyn tego zjawiska jest przepaść jaka powstała pomiędzy narzędziami wykorzystywanymi przez pracowników sztabu w ich codziennej działalności, a aparaturą zautomatyzowanych miejsc pracy na stanowisku dowodzenia. W tej sytuacji opanowanie technologii pracy bojowej narzucanej nowoczesnymi narzędziami jej realizacji stało się procesem złożonym i czasochłonnym.

Zasadniczym warunkiem sprawnego funkcjonowania systemu dowodzenia wojskami OPK był i pozostanie wysoki poziom wyszkolenia stanów osobowych zmian dowodzenia i zmian dyżurnych oraz wymagany stopień zgrania poszczególnych zespołów funkcyjnych.

Osiąga się to odpowiednio organizując proces szkolenia, w którym znaczącą rolę odgrywają jedno i wieloszczeblowe ćwiczenia i treningi /szkolenia doskonalące/ prowadzone na stanowiskach dowodzenia. [ 20 ]

Tendencją obserwowaną we wszystkich nowoczesnych armiach jest wykorzystywanie w procesie szkolenia różnego rodzaju urządzeń symulacyjnych i trenażerów. Pozwala to w znacznym stopniu skrócić i udoskonalić szkolenie.

Również wojska OPK posiadają na wyposażeniu szereg urządzeń tego typu, z których część znajduje zastosowanie do szkolenia zmian dowodzenia i zmian dyżurnych SD. Urządzenia te wraz z elementami zautomatyzowanych systemów dowodzenia przeznaczonymi do szkolenia stanowią techniczną bazę szkoleń doskonalących. Aktualnie baza ta charakteryzuje się szeregiem wad, które uniemożliwiają realizację procesu szkolenia na wymaganym poziomie. Dotyczy to zwłaszcza szkoleń wieloszczeblowych prowadzonych na tle symulowanej sytuacji powietrznej. Zapewnienie możliwości realizacji takich szkoleń na wymaganym poziomie jest problemem dostrzeganym przez wielu praktyków odpowiedzialnych za szkolenie stanów osobowych systemu dowodzenia.

Problem ten był wielokrotnie rozważany w komórkach organizacyjnych podległych zastępcy szefa sztabu wojsk OPK d/s dowodzenia. Podczas wielu dyskusji i narad poświęconych temu problemowi wyraźnie stwierdzano potrzebę rozwiązania go przy jednoczesnym braku jednolitej koncepcji dalszego postępowania.

Ta sytuacja stała się inspiracją podjęcia tematu rozprawy.

## 2. Ocena aktualnego dorobku naukowego w zakresie poruszonej problematyki.

Istota problemu tkwi w specyficznym spojrzeniu na zagadnienia związane z symulowaniem zjawisk, zdarzeń i procesów współczesnego pola walki.

Poszukiwania rozwiązań przydatnych do zrealizowania głównego celu rozprawy poszły w dwóch zasadniczych kierunkach.

Kierunek pierwszy wiódł poprzez zagadnienia ogólne związane z symulowaniem pola walki i wykorzystaniem do tego techniki obliczeniowej oraz konkretne rozwiązania organizacyjne i techniczne urządzeń symulacyjnych i ich zastosowań w procesie szkolenia. [1, 4, 18, 19, 47]

Istnieje bogata literatura na ten temat. Zdecydowana większość pozycji dotyczy matematycznego modelowania współczesnego pola walki i wykorzystania symulacji komputerowej w różnorodnych dziedzinach praktyki wojskowej.

Wiele pozycji dotyczy wykorzystania symulatorów do szkolenia poszczególnych grup specjalistów wojskowych, a w tym pilotów, nawigatorów oraz innych, szczególnie zaś tych, którzy odpowiadają za sprawne kierowanie systemami uzbrojenia.

Poza jedną, żadną z przeanalizowanych pozycji nie jest opracowana z punktu widzenia potrzeb szkoleniowych systemu dowodzenia. Wyjątek stanowi rozprawa doktorska J. Zapióra zawierająca elementy rozważań na temat systemowego wykorzystania symulatorów na stanowiskach dowodzenia. Wątek dotyczący systemu symulacji pola walki potraktowano w niej marginalnie, choć uzasadniono potrzebę tworzenia go. [47]

W tym sensie niniejszą rozprawę należałoby traktować

jako rozwinięcie wspomnianego wątku z osadzeniem go w aktualnych i przewidywanych realiach dotyczących zarówno stanu wyposażenia systemu dowodzenia jak i potrzeb szkolenia zmian dowodzenia.

Kierunek drugi prowadzi poprzez sferę metodologii badań naukowych. Jest to nurt nakierowany na poszukiwanie właściwego narzędzia umożliwiającego skuteczne rozwiązanie problemu naukowego. [2, 21, 29, 41, 43]

Szczególnie pomocne były pozycje preferujące systemowe podejście do rozwiązywania problemu. [2, 41, 43]

Szczegółową charakterystykę przyjętej metody badawczej będzie zawierać rozdział 1.

### 3. Cel rozprawy oraz jej główne hipotezy robocze.

Odpowiednio do treści uzasadnienia tematu rozprawy jej celem powinno być zaproponowanie rozwiązań umożliwiających organizowanie wieloszczeblowych szkoleń doskonalących zmian dowodzenia zautomatyzowanych SD związku operacyjno-taktycznego na tle jednolicie odwzorowanej, symulowanej sytuacji powietrznej.

Jednakże już podczas prowadzenia prac wstępnych doszliśmy do wniosku, że należy dokonać korekty celu rozprawy rozszerzając go. Powinno się dążyć do stworzenia symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego, w którym symulowana sytuacja powietrzna byłaby tylko jednym z elementów odwzorowania sytuacji ogólnej.

Takie ujęcie problemu wynika z dotychczasowych doświadczeń. Stawianie ograniczonych celów było jedną z przyczyn aktualnego stanu technicznej bazy szkoleń doskonalących. Będące aktualnie na wyposażeniu urządzenia symulacyjne były zaprojektowane i wykonane odpowiednio do wymagań stawianych przez poszczególnych użytkowników spełniając do czasu pokładane nadzieje, lecz tylko w zakresie widzianym przez zamawiające służby. W efekcie wykonano szereg urządzeń niezdolnych do wzajemnej współpracy i mało elastycznych z uwagi na zastosowaną technologię.

Aby uniknąć podobnych sytuacji w przyszłości i zapewnić tworzenie całościowych oraz elastycznych rozwiązań należy przyjąć następujące sformułowanie celu rozprawy :

Celem rozprawy jest określenie rozwiązań umożliwiających odbywanie kompleksowych szkoleń doskonalących zmian dowodzenia SD związku operacyjno-taktycznego na tle jednolicie odwzorowanej symulowanej sytuacji pola walki, a w tym opracowanie zasad organizacji i funkcjonowania oraz tworzenia i doskonalenia systemu symulacji pola walki.

Pod pojęciem kompleksowego szkolenia doskonalącego należy rozumieć formę treningu systemu dowodzenia związku operacyjno-taktycznego, w której uczestniczą wszystkie elementy systemu dowodzenia realizując właściwe im zadania na tle jednolicie odwzorowanej sytuacji w myśl ogólnego zamiaru szkolenia.

Wszystkie osoby funkcyjne biorące udział w treningu wykonują takie same czynności jak podczas realnych działań bojowych

posługując się aparaturą zautomatyzowanych miejsc pracy.

Dalsze czynności badawcze mogą być sprawnie realizowane pod warunkiem dokonania odpowiednich założeń, które na obecnym etapie należy traktować jako główne hipotezy robocze:

- zakładam, że aktualny i przewidywany w najbliższej przyszłości poziom krajowych rozwiązań w zakresie elektroniki i techniki komputerowej umożliwiają stworzenie spójnego systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego ;
- przypuszczam, że wdrożenie systemu symulacji pola walki przyczyni się do podniesienia efektywności szkolenia zmian dowodzenia SD, obniży koszty szkolenia oraz pozwoli na osiągnięcie szeregu innych korzyści, które obecnie są trudne do przewidzenia.

Hipoteza pierwsza stanowi generalne założenie, bez którego dalsze czynności badawcze byłyby pozbawione sensu.

Mimo, że aktualnie występują przesłanki uzasadniające postawienie tej hipotezy, to ostateczne jej zweryfikowanie może nastąpić dopiero na etapie prowadzenia prac rozwojowo-wdrożeniowych.

Zasadnicze elementy drugiej hipotezy będą podlegać zweryfikowaniu w kolejnych etapach prowadzenia badań.

#### 4. Treść rozprawy.

Zarówno ujęcie problemu jak i sformułowanie celu rozprawy implikują dobór zasadniczej metody naukowej jako narzędzia prowadzenia badań. Tą metodą będzie adaptowana do potrzeb rozprawy prognostyczna metoda tworzenia struktur systemowych.

Odpowiednio do niej przyjęto układ rozprawy.

Rozdział pierwszy będzie zawierać charakterystykę przyjętej metody badawczej oraz systematyzację i formalizację celów i zadań. Efektom końcowym tej części rozprawy będzie określenie i usystematyzowanie celów rozprawy oraz zadań realizowanych na poszczególnych etapach. Rozdział pierwszy wyczerpuje część wstępną czynności badawczych zgodnie z przyjętą metodą.

Rozdział drugi będzie zawierać analizę i ocenę obecnie realizowanych szkoleń doskonalących. Na tym etapie pracy zostanie dokonana analiza i ocena rozwiązań organizacyjnych oraz stanu bazy technicznej w interesującym obszarze. Efektom końcowym rozdziału będą wnioski odnośnie zakresu osiagania celów rozprawy przez aktualnie funkcjonujące rozwiązania.

Rozdział trzeci będzie zawierać opis wzorcowego systemu symulacji pola walki. Dokona się w nim podziału symulowanego pola walki związku na wycinki oraz określi wycinki elementarne, a także powiązania pomiędzy wycinkami różnych rodzajów. Na tej podstawie wytypuje się zbiór symulatorów niezbędnych do zapewnienia odwzorowania sytuacji pola walki w jego wycinkach elementarnych i złożonych. Określi się ogólną strukturę podstawowego elementu systemu symulacji oraz dokona się opisu jego funkcjonowania.

Efektom końcowym tej części rozprawy będzie wizja wzorcowego systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego zawierająca ogólną strukturę jego elementów i zasady ich funkcjonowania oraz opis działania systemu jako całości.

Wnioski z rozdziału będą dotyczyły stopnia osiągania celów celów rozprawy w ramach przedstawionych rozwiązań.

Rozdział czwarty będzie zawierać opis organizacyjno-funkcjonalnej struktury i zasad działania systemu symulacji, który może być zrealizowany w praktyce. Wychodząc z ograniczeń uniemożliwiających pełne osiągnięcie celów rozprawy zaproponuje się przykładowe rozwiązania dla poszczególnych szczebli dowodzenia.

Efektom końcowym rozdziału będzie propozycja systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego OPK na poziomie projektu koncepcyjnego.

Rozdział piąty będzie zawierać określenie zasadniczych kierunków dalszego doskonalenia systemu i wnioski końcowe z rozprawy.

Będzie to synteza wniosków cząstkowych formułowanych na poszczególnych etapach pracy.

W rozprawie wielokrotnie występują terminy: "symulacja" i "imitacja". Nie wdając się w szczegółowe rozważania co do znaczenia obu słów, na użytek rozprawy przyjmuje się, że w odniesieniu do zjawisk pola walki są to synonimy.

Analogicznie, "system symulacji" i "system symulacyjny" należy przyjąć jako terminy oznaczające to samo pojęcie.

## R O Z D Z I A Ł 1

### CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTEJ METODY BADAWCZEJ I SYSTEMATYZACJA ORAZ FORMALIZACJA CELÓW I ZADAŃ.

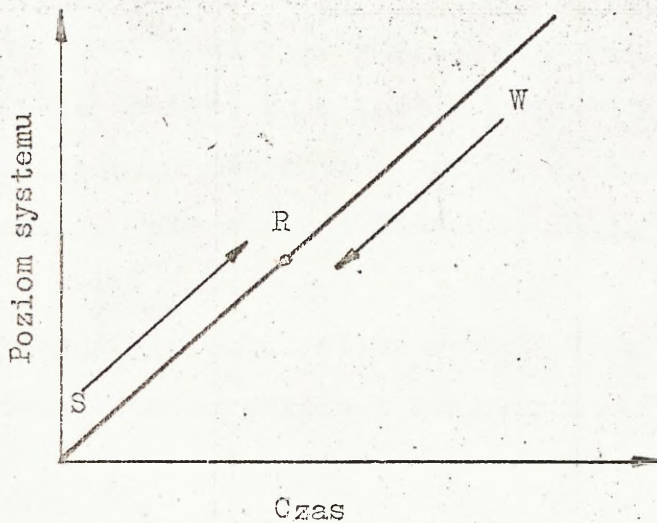
#### 1.1. Charakterystyka przyjętej metody badawczej.

Zasadniczym celem rozprawy jest tworzenie systemu symulacyjnego związku operacyjno-taktycznego. Tak określony cel jednoznacznie implikuje sposób podejścia do rozwiązania problemu. Powinno być to podejście systemowe.

Interesujące rozwiązania w zakresie projektowania struktur systemowych zawarte są w pracy Jerzego TRZCIENIECKIEGO pt. "Projektowanie systemów zarządzania" /PWN, Warszawa 1979/. Jednym z zaprezentowanych tam sposobów projektowania struktur jest metoda prognostyczna.

Punktem wyjścia do określenia pożądanej struktury systemu jest stan w pewnej mierze utopiijny, tworzony na podstawie uwarunkowań przewidywanych na odległą przyszłość. Jest to sposób postępowania odmienny niż w metodzie diagnostycznej. Postępowanie metodą diagnostyczną przyjmuje jako punkt wyjścia istniejący w danej dziedzinie stan rzeczy. Analizę jego niedomagań pozwala wysnuć wnioski co do działań ukierunkowanych na ich usunięcie. [43]

Oba sposoby rozumowania ilustruje rysunek zaczerpnięty z omawianej pracy.



Rys.1. Dwa sposoby rozumowania stosowane podczas tworzenia systemów.

Na rysunku jako W oznaczono wzorcowy kształt systemu, jako S - stan istniejący, zaś R - realnie osiągalny system. Droga od punktu S do R odpowiada postępowaniu stosowanemu przy metodzie diagnostycznej, zaś droga od W do R - rozumowaniu stosowanemu w metodzie prognostycznej.

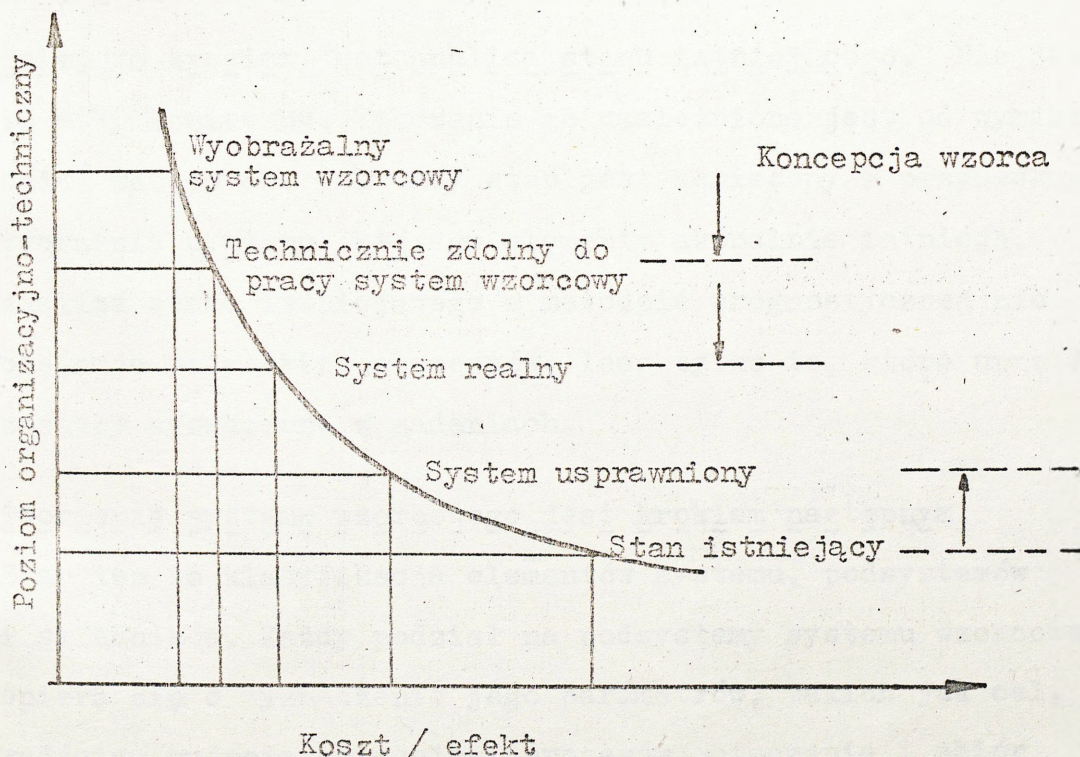
Wzorcowy kształt systemu ma charakter teoretyczny. Tworzony jest metodą syntezy informacji o możliwie najlepszych rozwiązaniach i przy uwzględnieniu najnowszych wyników badań naukowych w tej dziedzinie.

Jest to więc wzorzec, do którego należy dążyć i jednocześnie punkt wyjścia do osiągnięcia takiego kształtu systemu, który będzie możliwy do zrealizowania w praktyce. Droga do systemu realnego wiedzie poprzez uwzględnianie warunków ograniczających o różnym charakterze.

"Stwierdzono w praktyce, że uzyskany tą drogą system realny charakteryzuje się wyższym poziomem organizacyjno-technicznym

niż system usprawniony metodą analizy diagnostycznej. Tłumaczy się to tym, że w czasie długotrwałego rejestrowania stanu faktycznego projektant jak gdyby przyzwyczaja się do tego stanu, co nie sprzyja tworzeniu bardziej postępowych rozwiązań " [43] /.

Twierdzenie to można zilustrować poniższym rysunkiem, który również zaczerpnięto z omawianej pracy.



Rys.2. Efekty uzyskiwane przy stosowaniu różnych metod projektowania systemu.

Zgodnie z metodą prognostyczną pierwszym krokiem w procesie tworzenia struktury systemu jest ustalenie celu jej tworzenia.

Krokiem następnym jest określenie zadań. Na tym etapie precyzuje się zadania, które będą rozwiązywane w procesie tworzenia systemu. W pierwszym rzędzie określa się wielkość i zasięg tworzenia. Stosując podejście systemowe, strukturę systemu dzieli się na podsystemy pierwszego, drugiego i dalszych stopni. Ostateczne sprecyzowanie zadania wymaga wyznaczenia granicy tworzenia systemu w czasie.

Określenie zadań zamyka fazę badań wstępnych.

Kolejnym krokiem jest analiza stanu istniejącego. Nie jest to etap konieczny. Wykonanie go uzależnione jest od wyników badań wstępnych. Omawiany etap jest konieczny w przypadku tworzenia systemu, którego elementy aktualnie istnieją. Analiza stanu istniejącego w metodzie prognostycznej nie obejmuje wszystkich elementów, lecz tylko te, które uprzednio zostały wyznaczone w zadaniach.

Tworzenie systemu wzorcowego jest krokiem następnym.

Etap ten to klasyfikacja elementów systemu, podsystemów i składników. Każdy podział na podsystemy systemu wzorcowego opiera się o wyznaczenie jego parametrów, takich jak cel, wejścia, wyjścia, przebiegi procesów, otoczenie i zbiór elementów. Konieczne jest na tym etapie oparcie się o najnowocześniejsze rozwiązania w tej dziedzinie oraz na naukowo uzasadnionych prognozach i informacjach o rozwiązaniach przyszłościowych.

jeloch

Jest to więc etap polegający głównie na syntezie informacji o często cząstkowych, najlepszych rozwiązaniach. W ten sposób powstaje wizja systemu, który nie jest możliwy do zastosowania aktualnie i jednocześnie wskazujący kierunki doskonalenia systemu możliwego do praktycznej realizacji. System wzorcowy podlega modyfikacji poprzez uwzględnianie szeregu uwarunkowań ograniczających o różnorodnym charakterze.

Ustalenie tych uwarunkowań i zaproponowanie na tej podstawie rozwiązań możliwych do praktycznego zastosowania stanowi kolejny krok w omawianej metodzie .

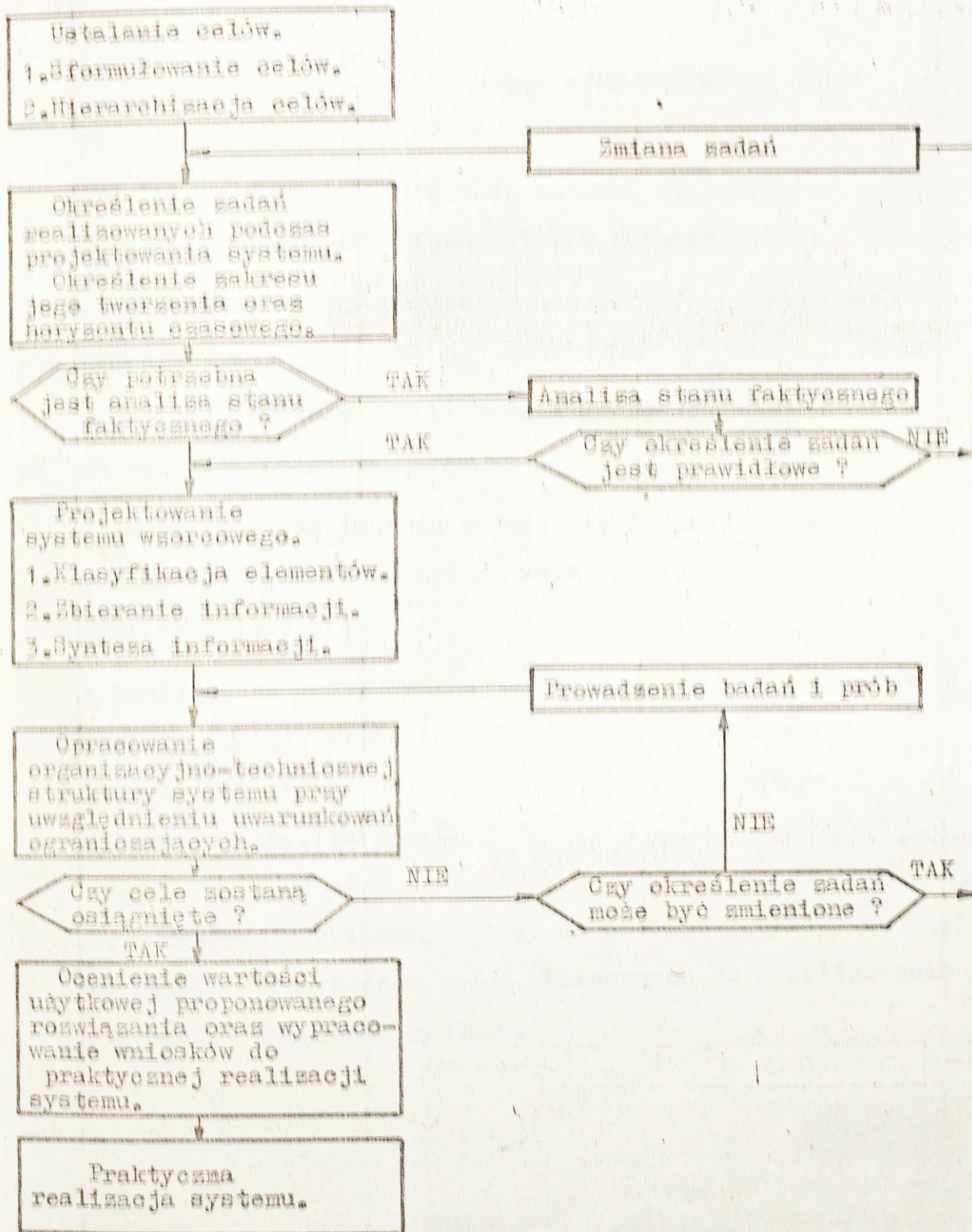
Zaproponowane rozwiązania powinny zapewniać w określonym stopniu osiągnięcie założonych celów. Następuje poszukiwanie odpowiedzi na pytanie : "czy cele zostały osiągnięte ?".

Odpowiedź negatywna powoduje powrót do sfery postawionych zadań oraz ich korektę. W przypadku gdy zmiana zadań nie jest możliwa należy kontynuować badania i próby, aż do momentu uzyskania właściwego rozwiązania.

Odpowiedź pozytywna na pytanie o osiągnięciu celów umożliwia przejście do etapu następnego, którym jest badanie słuszności przyjętych rozwiązań, stopnia osiągnięcia założonych celów oraz wypracowanie kierunków doskonalenia systemu możliwego do praktycznej realizacji.

Sposób postępowania podczas prowadzenia badań metodą prognostyczną ilustruje algorytm tej metody pokazany na rysunku.

Postać tego algorytmu jest adaptacją odpowiedniego, ogólnego algorytmu metody dla potrzeb niniejszej rozprawy.



Rys.3. Algorytm metody prognostycznej.

Do zasadniczych zalet metody prognostycznej można zaliczyć :

- możliwość stosowania metody zarówno do tworzenia nowych struktur jak i doskonalenia istniejących ;
- stosunkowo wyższy poziom organizacyjny i techniczny rozwiązań ;
- oszczędność czasu wynikająca z możliwości pominięcia rejestracji stanu faktycznego ;
- powstające rozwiązania nadają się do praktycznej realizacji przy jednoczesnym wskazywaniu rozwiązań przyszłościowych ;
- pomijane są opory wynikające z tego, że wskazane nowe rozwiązania nie wynikają z faktu złego rozwiązywania określonych problemów, za co ktoś jest w praktyce odpowiedzialny. [43]

Adaptowanie opisanej metody do potrzeb rozprawy nastąpi na etapie formułowania zadań koniecznych do zrealizowania w procesie tworzenia systemu.

## 1.2. Systematyzacja celów tworzenia systemu symulacyjnego.

Zgodnie z przyjętą metodą badawczą ten podrozdział stanowi pierwszy krok w procesie tworzenia systemu będącego celem rozprawy. Będzie w nim określony cel zasadniczy oraz dodatkowe cele tworzenia systemu.

Odpowiednio do deklaracji zawartej we wstępie do rozprawy, system będący jej przedmiotem powinien umożliwiać realizację szkoleń doskonalących stanów osobowych wszystkich elementów systemu dowodzenia związku na tle jednolicie odwzorowanego symulowanego pola walki. Wynika z tego, że w ramach systemu jest konieczne zapewnienie odwzorowania powietrznego pola walki na każdym z elementów systemu dowodzenia stosownie do jego typu, szerokości i realizowanych zadań. Zatem zasadniczym celem będzie tworzenie jednolitego dla wszystkich elementów systemu dowodzenia symulowanego pola walki.

Ten cel będzie osiągany poprzez tworzenie wycinków ogólnego pola walki związku operacyjno-taktycznego dla potrzeb szkolenia w ramach podsystemów i poszczególnych elementów systemu dowodzenia wojskami związku.

System symulacyjny jako całość, jego poszczególne elementy i ich konfiguracje będą przeznaczone do stwarzania możliwości osiągania celów szkoleniowych różnych pionów i służb związku.

W ramach realizacji tych celów będą prowadzone treningi obejmujące stany osobowe odpowiednich grup funkcyjnych na poszczególnych stanowiskach dowodzenia oraz w ramach różnorodnych ich konfiguracji.

Wobec dynamicznie rozwijającego się procesu wyposażania stanowisk dowodzenia w sprzęt informatyczny, którym obejmuje się coraz to nowe grupy osób funkcyjnych i zadań realizowanych na elementach systemu dowodzenia, trudno jest obecnie przewidzieć perspektywiczne cele szkoleń doskonalących oraz zasięg w jakim będą prowadzone.

W tej sytuacji logicznym jest dążenie do budowy systemu umożliwiającego niemal dowolne konfiguracje jego elementów. Przyjęcie takiego założenia narzuca określony sposób podejścia do zagadnienia podziału systemu na elementy i podsystemy. Sposobem tym powinno być wytypowanie zasadniczych jego składników, z których będzie można tworzyć odpowiednie konfigurację, stosownie do bieżących potrzeb szkoleniowych. Następnym takim rozumowaniem jest implikowany nim sposób podejścia do problemu określania celów cząstkowych zasadniczego celu tworzenia systemu. Celami cząstkowymi będzie symulowanie pola walki dla potrzeb elementów, które w dalszej części rozprawy zostaną wytypowane jako zasadnicze składniki systemu.

To ostatecznie stwierdzenie określa w sposób ogólny hierarchie wiązki zasadniczych celów tworzenia systemu symulacyjnego. Pozwala to przejść do umiejscowienia i systematyzowania wiązki celów dodatkowych.

Przystępując do rozwiązania tego problemu należy wziąć pod uwagę :

1. Warunki podnoszenia efektywności szkolenia stanów osobowych systemu dowodzenia.

Jako główny kierunek działania w tej sferze należy przyjąć realizowanie procesu szkolenia w warunkach maksymalnie zbliżonych do warunków jakie mogą realnie wystąpić na

polu walki. W odniesieniu do stanów osobowych systemu dowodzenia warunki takie najłatwiej wytworzyć na właściwym miejscu pracy, a więc na stanowisku dowodzenia. Poszczególne osoby funkcyjne podczas realnych działań bojowych wykonują swoje zadania w obiektach SD. To jest ich właściwe otoczenie zarówno podczas szkoleń doskonalących, jak i podczas odpierania realnego nalotu środków napadu powietrznego nieprzyjaciela. Prowadzenie szkoleń doskonalących we właściwych obiektach eliminuje konieczność tworzenia pozostającego otoczenia.

Poszczególne efekty pola walki docierają do funkcyjnych SD głównie jako obraz odwzorowany na środkach zobrazowania informacji napływających do stanowiska dowodzenia. Inne efekty, które mogą docierać do wnętrza obiektów SD, takie jak odgłosy wybuchów, wibracje których źródłem mogą być przelatujące w pobliżu samoloty, czy inne podobne efekty nie będą przedmiotem rozważań w rozprawie.

Autor doceniając ich znaczenie jest jednak zdania, że jest to osobny problem nie mieszczący się w obszarze jego zainteresowań, który to problem nie może być rozwiązywany przy użyciu środków przewidywanych do tworzenia systemu symulacyjnego. Reasumując, dla personelu zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia, obraz pola walki powietrznej odwzorowywany jest głównie na urządzeniach zobrazowania aparatury automatyzacji dowodzenia. Obraz ten podczas prowadzenia szkoleń kształtowany jest przez odpowiednie symulatory. One to będą obciążone odpowiedzialnością za tworzenie obrazu pola walki w postaci maksymalnie zbliżonej do tej jaka będzie istnieć podczas realnych działań. Zatem podnoszenie efektywności szkolenia może być realizowane poprzez tworzenie technicznej bazy szkoleń na poziomie

umożliwiający realistyczne symulowanie współczesnego pola walki.

Należy jednak stwierdzić, że poziom technicznej bazy szkoleniowej stał się barierą na drodze poszukiwań w sferze organizacji szkolenia. Stwierdzenie to należy traktować jako hipotezę, która zostanie poddana weryfikacji podczas analizowania stanu istniejącego w omawianej dziedzinie. Podsumowując rozważania na temat podnoszenia efektywności szkolenia należy jako zasadniczy cel w tej sferze przyjąć doskonalenie technicznej bazy szkoleń w kierunku tworzenia realistycznego obrazu pola walki.

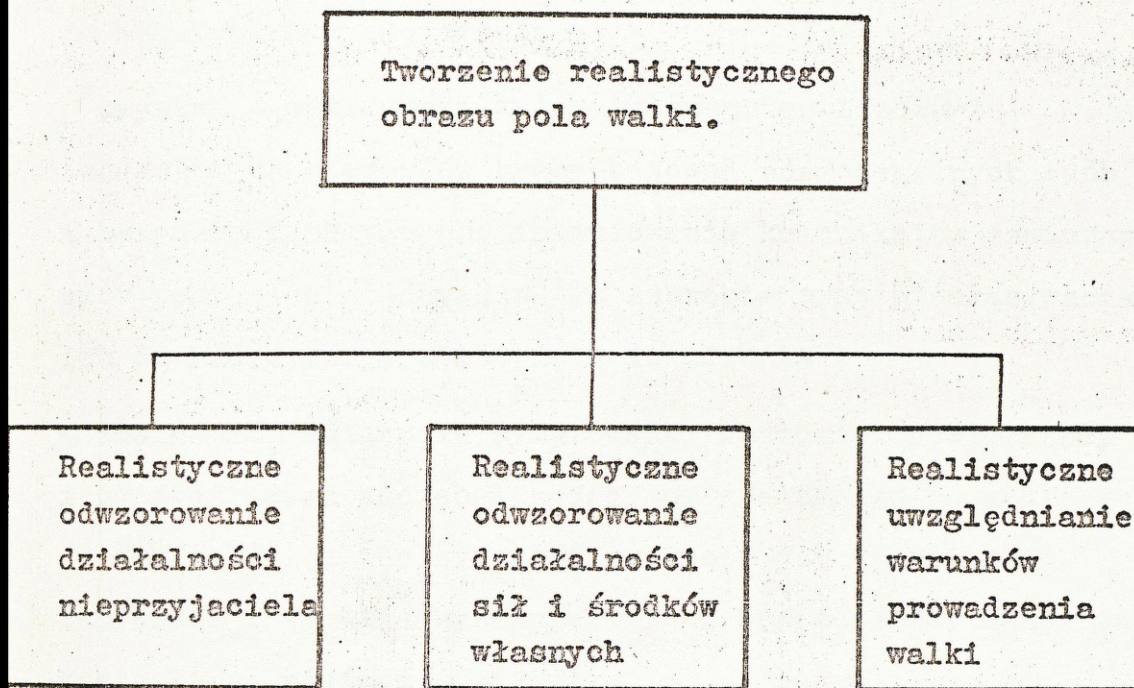
Uzyskanie takiego obrazu uwarunkowane jest możliwie wiernym imitowaniem :

- ① działalności nieprzyjaciela ;
- ② działalności własnych środków walki i wykrywania ;
- ③ warunków prowadzenia walki /działań bojowych/.

Wymienione powyżej zasadnicze czynniki kształtujące obraz symulowanego pola walki przybierają postać właściwą dla szczebla, roli i miejsca w systemie dowodzenia elementu, na potrzeby którego są imitowane. Na tym etapie pracy nie jest celowym rozwijanie tego zagadnienia.

W efekcie systematyzacji omawianego celu dodatkowego można ustalić hierarchiczną strukturę jego celów cząstkowych.

Przedstawia ją rysunek nr 4.



Rys.4. Hierarchiczna struktura celów  
częstkowych w zakresie tworzenia  
realistycznego obrazu pola walki.

2. Uzyskiwanie możliwości obiektywnego oceniania stopnia przygotowania stanów osobowych do pracy bojowej na zautomatyzowanych stanowiskach dowodzenia.

W tym zakresie należy przewidywać następujące, zasadnicze kierunki działań :

- ① - uzyskiwanie możliwości badań funkcjonowania systemu dowodzenia związku jako całości w warunkach prowadzenia działań bojowych o maksymalnym natężeniu ;

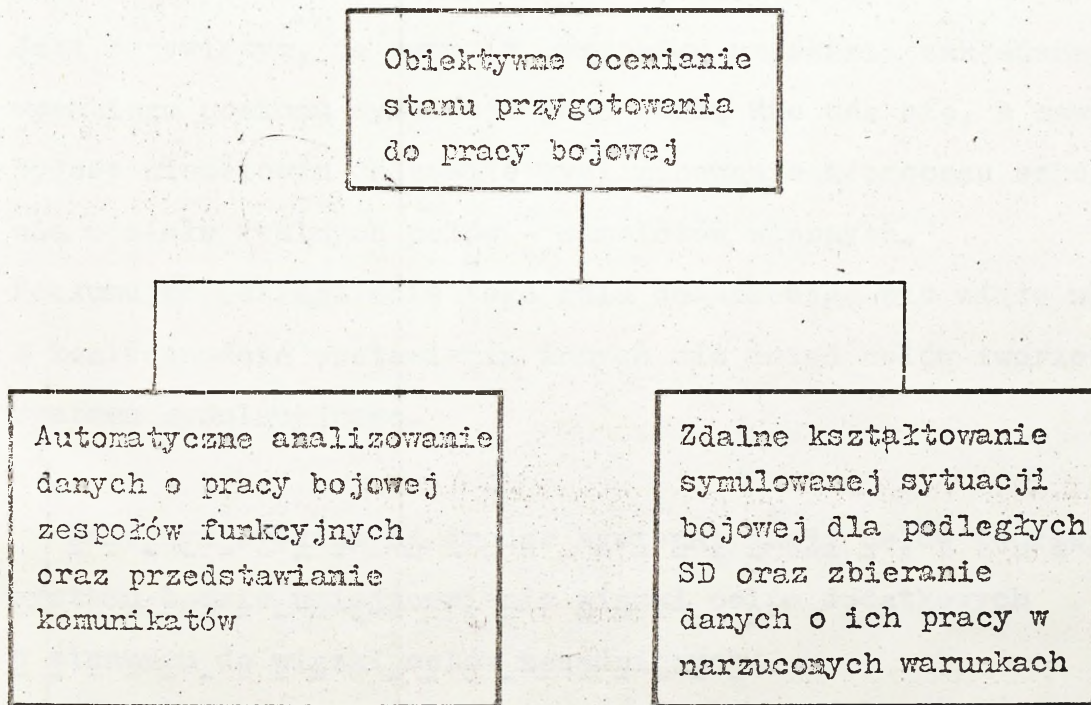
- ⊖ uzyskanie możliwości prowadzenia badań funkcjonowania poszczególnych stanowisk dowodzenia w warunkach zadawania im maksymalnego obciążenia ;
- ⊖ uzyskanie możliwości automatycznego analizowania zasadniczych elementów pracy bojowej poszczególnych osób i zespołów funkcyjnych, formułowanie komunikatów zawierających zestawienia danych w tym zakresie oraz przekazywania ich do nadrzędnego stanowiska dowodzenia ;
- ⊖ zdalne kształtowanie symulowanej sytuacji powietrznej i bojowej przez szczebel nadrzędny w stosunku do podległego /w tym także na tle sytuacji realnej/ dla sprawdzania czujności i stopnia wyszkolenia bez konieczności dokonywania kontroli na miejscu.

Warunki do prowadzenia badań systemu dowodzenia związku w całości czy poszczególnych jego elementów powstaną dopiero po praktycznym zrealizowaniu systemu symulacyjnego. Należy zaznaczyć, że możliwości które wówczas powstaną są nieosiągalne w odniesieniu do aktualnie istniejącego stanu w warunkach pokojowych.

Realistycznie symulowane, jednolicie odwzorowane na wszystkich elementach systemu dowodzenia, sytuacje współczesnego pola walki powietrznej stworzą warunki do przebadania systemu dowodzenia podczas odpierania nalotu o niemal dowolnym modelu. Ograniczenia wynikające z istnienia stref zakazanych dla odbywania lotów na bardzo małych wysokościach, trudności w zakresie wydzielenia odpowiedniej liczby samolotów do pozoracji nalotu, czy zakazy stosowania zakłóceń przestaną odgrywać rolę.

Wszystkie z wymienionych kierunków działań rzutują na konieczność postawienia odpowiednich wymagań na rozwiązania wewnątrz poszczególnych elementów tworzonego systemu i wpływają na jego kształt.

Systematyzując kierunki uzyskiwania możliwości obiektywnego oceniania poziomu wyszkolenia stanów osobowych systemu dowodzenia można przedstawić hierarchiczną strukturę celów.



Rys.5. Hierarchiczna struktura celów cząstkowych w zakresie obiektywnego oceniania.

### 3. Obniżanie kosztów szkolenia.

Obniżanie kosztów szkolenia należy traktować jako jeden z zakładanych efektów wdrożenia systemu symulacyjnego.

Zasadniczym czynnikiem decydującym o znacznym obniżeniu nakładów ekonomicznych ponoszonych w związku z realizacją procesu szkolenia jest wydatne zmniejszenie liczby wylotów samolotów, które wyznaczane są dla potrzeb trenowania i sprawdzania stanów osobowych systemu dowodzenia.

Uzyskany efekt może być mierzony różnicą pomiędzy liczbą samoloto-wylotów niezbędnych do zapewnienia odpowiedniego poziomu wyszkolenia w warunkach szkolenia sposobem tradycyjnym a tą samą wielkością w warunkach wykorzystania w procesie szkolenia środków symulacji pola walki.

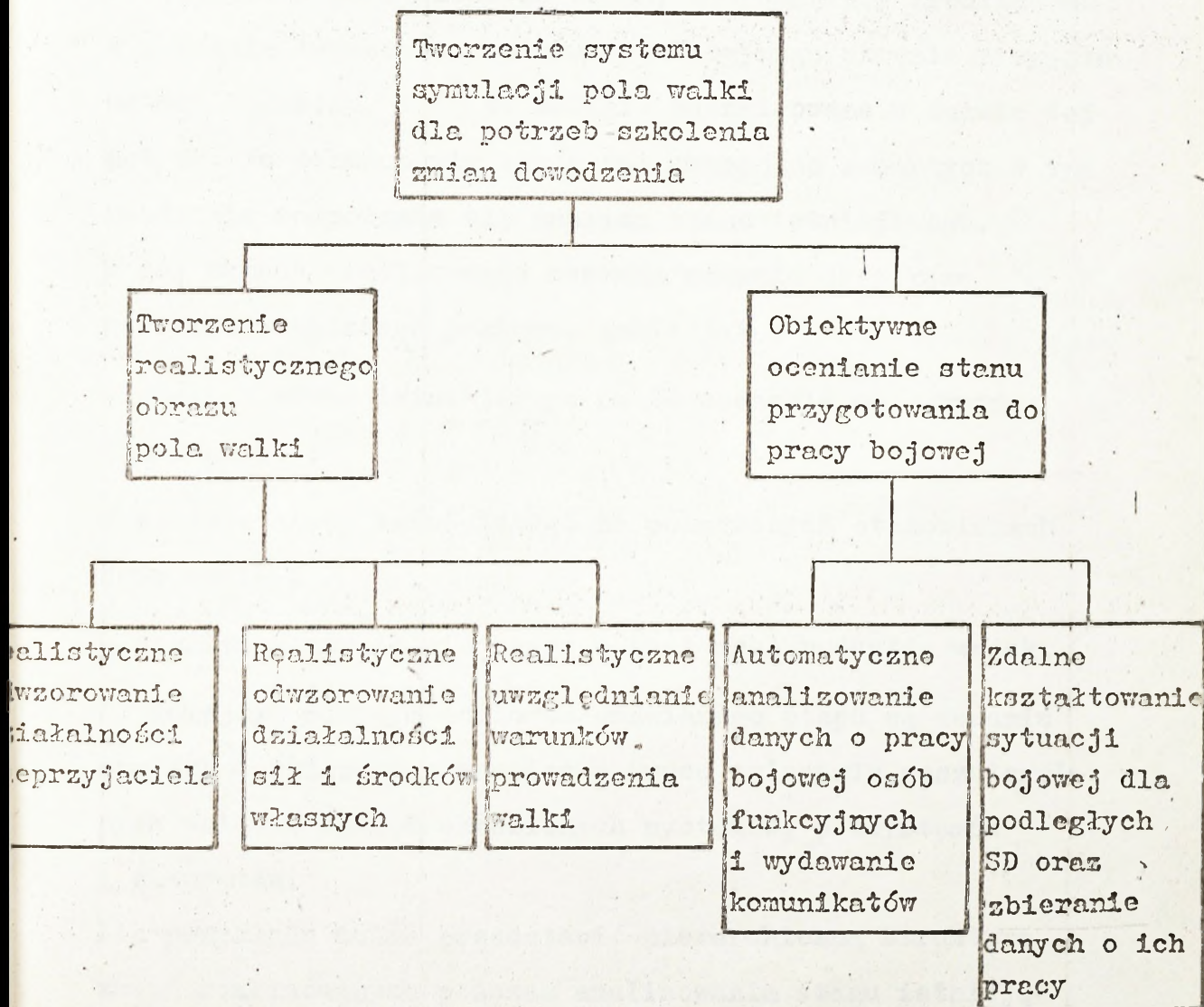
Jest oczywistym, że nawet w przypadku uzyskania zakładanego, wysokiego poziomu symulacji pola walki nie uda się, a nawet byłoby niecelowym całkowite wyeliminowanie z procesu szkolenia udziału realnych celów - samolotów własnych.

Reasumując, osiągnięcie tego celu dodatkowego nie wiąże się z koniecznością postawienia innych niż dotąd celów tworzenia systemu symulacyjnego.

Kolejnym krokiem na drodze systematyzacji celów tworzenia systemu będzie umiejscowienie wiązki celów dodatkowych w stosunku do wiązki celów zasadniczych.

Problem ten należy rozstrzygnąć poprzez dołączenie obu wiązek celów dodatkowych do zasadniczych celów na każdym poziomie.

W ten sposób powstanie wiązka celów tworzenia systemu symulacyjnego, którą przedstawia poniższy rysunek.



Rys.6. Wiazka celów tworzenia systemu symulacyjnego.

### 1.3. Określenie zadań realizowanych w procesie tworzenia systemu symulacyjnego.

Sposób systematyzowania zadań, które należy zrealizować w procesie tworzenia systemu symulacyjnego określa przyjęta metoda badawcza. Będą to zadania naszkicowane w opisie tej metody. Po zakończeniu czynności wstępnych zawartych w tym rozdziale rozpocznie się analiza stanu istniejącego. W jej ramach zrealizowane zostaną zadania cząstkowe pierwszego niższego poziomu, takie jak :

- analiza stanu istniejącego na SD szczebla operacyjno-taktycznego ;
- analiza stanu istniejącego na połączonych stanowiskach dowodzenia ;
- analiza stanu istniejącego w systemach rodzajów wojsk.

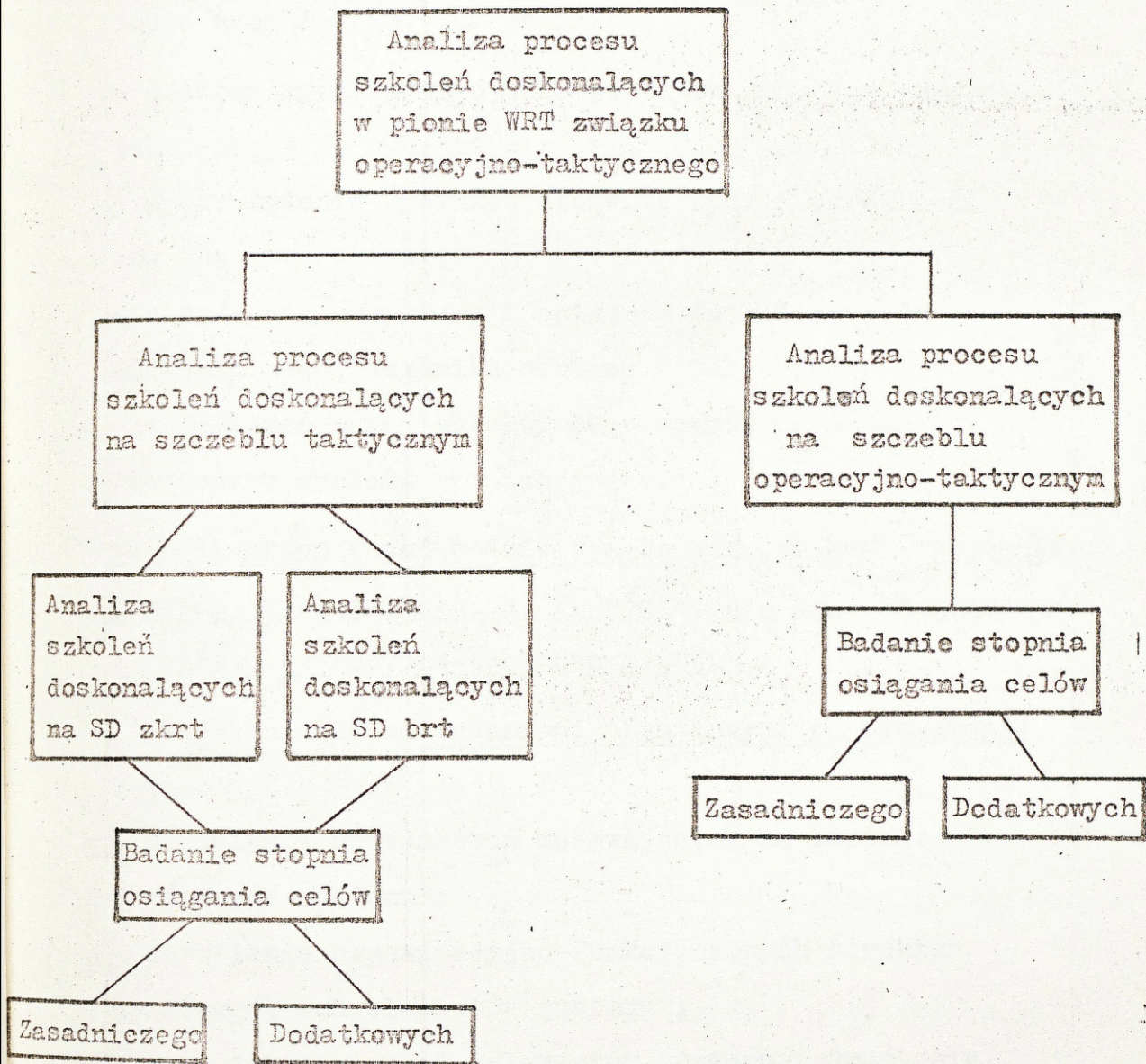
Kolejnym niższym poziomem omawianego etapu są zadania cząstkowe związane z analizą zakresu osiągania poszczególnych celów w ramach określonych systemów, podsystemów i elementów.

Dla przykładu można przedstawić hierarchiczną strukturę zadań realizowanych podczas analizowania stanu istniejącego w systemie WRT związku operacyjno-taktycznego.

Pokazano ją na rysunku 7.

Druga grupę zadań stanowią te, które należy zrealizować w ramach tworzenia wzorcowego systemu symulacyjnego.

Ta grupa zadań będzie realizowana poprzez wykonanie



Rys.7. Hierarchiczna struktura zadań realizowanych w ramach analizy szkoleń doskonalących w systemie WRT związku operacyjno-taktycznego.

zadań cząstkowych, takich jak :

- podział symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego na wycinki ; .
- wyodrębnienie wycinków elementarnych i określenie ich charakterystyk ;
- określenie struktury i opisanie funkcjonowania elementarnego składnika systemu symulacyjnego ;
- określenie zasad obiektywnego oceniania w ramach wzorcowego systemu symulacyjnego.

Trzecia grupa zadań będzie realizowana podczas tworzenia systemu symulacyjnego, który mógłby być realnie wdrożony w związku operacyjno-taktycznym OPK.

Najważniejszymi zadaniami cząstkowymi na tym etapie będą :

- określenie uwarunkowań wpływających na kształt tworzonego systemu ;
- ⊖ określenie organizacyjno-funkcjonalnych struktur poszczególnych elementów systemu ;
- ⊖ opis funkcjonowania elementów systemu i określenie wariantów ich wykorzystania.

Czwarta grupa zadań wynika z zakresu badań ukierunkowanych na wypracowanie kierunków doskonalenia systemu oraz zaleceń co do trybu realizacji i wdrażania zaproponowanych rozwiązań.

Najważniejszymi zadaniami cząstkowymi na tym etapie będą :

- analiza stopnia osiągnięcia zasadniczego i dodatkowych

celów rozprawy ;

- synteza wniosków cząstkowych i wypracowanie wniosków co do trybu realizacji i wdrażania systemu ;
- określenie zasadniczych kierunków dalszego doskonalenia systemu symulacyjnego.

#### 1.4. Zakres tworzenia systemu i horyzont czasowy.

Górna granica określająca wielkość systemu została jednoznacznie zakreślona w tytule i celu rozprawy. Odpowiednio do nich ma być tworzony system symulacyjny związku operacyjno-taktycznego, zatem dalsze rozważania na ten temat nie będą prowadzone. Można jedynie stwierdzić, że hierarchicznie najwyżej położonym elementem systemu będzie ogniwo operacyjno-taktycznego dowodzenia.

Wskazówkę do poszukiwania najniżej położonego ogniwa systemu symulacyjnego stanowi stwierdzenie ze sformułowania zasadniczego celu rozprawy, które mówi, że "system symulacyjny powinien umożliwić realizację kompleksowych treningów doskonalących pracę bojową stanów osobowych zautomatyzowanych SD ....".

Zatem rozwiązaniem tego problemu może być stwierdzenie : "najniższym ogniwem systemu symulacyjnego będzie element rozmieszczony na najniżej położonym elemencie systemu dowodzenia wyposażonym w aparaturę automatyzacji dowodzenia".

Zgodnie z tym stwierdzeniem zasięg systemu symulacyjnego pokrywać się będzie z zasięgiem zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami związku operacyjno-taktycznego OPK.

Oba te zasięgi powinny przesuwać się jednocześnie w obszarze wyznaczanym zakresem postępującego automatyzowania procesów dowodzenia.

Podobne podejście należy zastosować do rozstrzygnięcia problemu określenia stanów osobowych uczestniczących w szkoleniach doskonalących w ramach systemu symulacyjnego. Również na tej płaszczyźnie zbiór zespołów i osób funkcyjnych uczestniczących w treningach powinien pokrywać się ze zbiorem osób i zespołów, których zakres działalności obejmowany jest automatyzacją.

Należy to traktować jako generalną zasadę. Jednak z punktu widzenia korzyści szkoleniowych niezbędne jest rozszerzenie zbioru uczestniczących o zespoły stanowiące otoczenie na danym elemencie systemu dowodzenia.

W miarę powiększania się zbioru zespołów obejmowanych procesem automatyzacji rozszerzać się będzie zbiór uczestników szkolenia.

W związku z takim podejściem do rozwiązania problemu możemy sformułować następujące stwierdzenie :

"w szkoleniach w ramach systemu symulacyjnego uczestniczyć będą przede wszystkim osoby funkcyjne ze składu zmian dowodzenia i zmian dyżurnych, których zakres zadań wykonywanych na SD objęty jest automatyzacją procesów dowodzenia"  
Angażowanie innych osób funkcyjnych uzależnione będzie od potrzeb wynikających z tematyki, zakresu szkolenia doskonalącego oraz zakładanych celów szkoleniowych.

Na zakończenie wstępnej części rozprawy należy dokonać  
zakreślenia horyzontu czasowego dla tworzonego systemu.

W tym celu posłużymy się hipotezą roboczą, która  
będzie podlegać weryfikacji na etapie analizowania  
stanu istniejącego.

Stan posiadanej wiedzy w zakresie tematu rozprawy upoważnia  
do postawienia następującej hipotezy :

• poziom aktualnej bazy technicznej szkoleń doskonalących  
uniemożliwia stworzenie systemu symulacyjnego na wymaganym  
poziomie bez podjęcia odpowiednich prac rozwojowo-  
wdrożeniowych.

Jeśli tymczasowo przyjąć to stwierdzenie za prawdziwe,  
to jest oczywistym, że wspomniane prace należałoby  
dopiero podjąć.

Znając cykl takich przedsięwzięć można założyć, że  
wdrożenie realnego systemu symulacyjnego może nastąpić  
nie wcześniej niż w ciągu 5 - 8 najbliższych lat.

Będą to więc lata 1993 - 96.

Kierując się tym sposobem rozumowania na etapie tworzenia  
systemu wzorcowego należy przyjmować uwarunkowania  
przewidywane w planach rozwojowych wojsk OPK i prognozach  
w zakresie poziomu krajowych rozwiązań technicznych  
w odniesieniu do lat 2000 - 2010.

## R O Z D Z I A Ł 2

### ANALIZA I OCENA OBECNIE REALIZOWANYCH W ZWIĄZKU OPERACYJNO-TAKTYCZNYM SZKOLENIEM DOSKONALĄCYCH.

Rozdział ten zawiera analizę i ocenę istniejących rozwiązań organizacyjnych i technicznych w sferze szkoleń doskonalących realizowanych w ramach systemu dowodzenia związku operacyjno-taktycznego OPK.

#### 2.1. Opis aktualnie wykorzystywanych w związku operacyjno-taktycznym symulatorów i ich ocena.

Problematyka szkolenia stanów osobowych systemu dowodzenia wojskami OPK od dawna posiada wysoką rangę wśród problemów rozwiązywanych przez kierownictwo tego rodzaju sił zbrojnych.

Problem ten nabrak nowego wymiaru wraz z powszechnym wprowadzaniem zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Proces szkolenia stanów osobowych uległ znacznej komplikacji i uzyskanie wymaganego poziomu wyszkolenia wymaga obecnie dużej ilości szkoleń doskonalących. Wymagana intensywność szkolenia, w praktyce wyklucza zaspokojenie tych potrzeb, przy zastosowaniu klasycznych metod szkoleniowych związanych z realnym użyciem wojsk.

Jako jeden z zasadniczych kierunków rozwiązywania tego problemu przyjęto stosowanie urządzeń symulacyjnych.

W wyniku zrealizowania konkretnych przedsięwzięć organizacyjnych oraz prac rozwojowo-wdrożeniowych w wojskach znalazło się szereg urządzeń tego typu. Aktualnie w wojskach OPK wykorzystuje się następujące symulatory i imitatory :

Imitator sygnałów radiolokacyjnych ISR /NATAL/ przeznaczony do generowania sygnałów radiolokacyjnych na zestawie wskaźników rozmieszczonych na stanowisku dowodzenia pododdziału radiotechnicznego lub na sali treningowej.

Urządzenie to imituje sygnały radiolokacyjne na częstotliwości wizyjnej dla zestawu odległościomierza i wysokościomierza.

Urządzenie występuje w następujących wariantach :

- zestaw kompanijny /ISR-02/ ;
- zestaw batalionowy /ISR-03/ ; [5].

Symulator naprowadzania SN-79 /REGA/ przeznaczony do szkolenia personelu nawigatorskiego. Nie posiada on własnego generatora sygnałów radiolokacyjnych dla złożonej sytuacji powietrznej. Źródłem informacji o sytuacji powietrznej dla symulatora może być imitator NATAL.

Komendy naprowadzania są wprowadzane do EMC za pomocą typowego, informatycznego urządzenia peryferyjnego.

W wyniku opracowania tych komend EMC wypracowuje na wskaźnikach symulatora znacznik samolotu własnego. [15]

Imitator IKS-80 /OBERON/ przeznaczony do odbywania wspólnych treningów pilotów w kabinach treningowych samolotu /KTS/ i grupy naprowadzania. [14]

Urządzenie posiada własny, sterowany komputerowo generator sygnałów radiolokacyjnych o dużych możliwościach. Imitator umożliwia wypracowanie na wskaźnikach znacznika własnego samolotu myśliwskiego poruszającego się odpowiednio do manewrów wykonywanych przez pilota w KTS. Komendy naprowadzania wypracowane na miejscach pracy nawigatorów zobrazowują się w kabinie pilota. Istnieje możliwość zobrazowania celu na wskaźniku pokładowej stacji radiolokacyjnej odpowiednio do wzajemnego usytuowania samolotu myśliwskiego i celu w momencie włączenia wysokiego napięcia. Po prawidłowo wykonanym ataku znacznik celu jest zdejmowany z zobrazowania na stacji pokładowej i wskaźnikach nawigatorów.

Imitator ten podobnie jak SN-79 /REGA/ jest zbudowany w oparciu o uniwersalną EMC. [14]

Symulator AKKORD przeznaczony do trenowania grup bojowych dywizjonów raketowych.

Urządzenie posiada możliwość symulowania lotu sześciu obiektów powietrznych oraz szerokiego wachlarza zakłóceń radioelektronicznych emitowanych przez jeden z obiektów. Sterowanie ugrupowaniem symulowanych środków napadu powietrznego nieprzyjaciela odbywa się półautomatycznie, za pomocą urządzenia programującego lub ręcznie.

Sterowanie sposobem ręcznym sześcioma obiektami powietrznymi jest czynnością wyjątkowo złożoną i wymaga długiego szkolenia

osoby funkcyjnej wykonującej tę czynność. [13, 33]

Wymienione tu symulatory i imitatory stanowią obecnie zasadnicze elementy technicznej bazy szkoleń doskonalących w wojskach OPK. Oprócz nich do tego rodzaju szkoleń wykorzystuje się składowe urządzenia zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Z reguły są to urządzenia magnetycznego zapisu, które wykorzystuje się do wygenerowania zaprogramowanej uprzednio sytuacji powietrznej dla potrzeb szkolenia stanów osobowych SD danego szczebla.

## 2.2. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w wojskach radiotechnicznych.

Do prowadzenia szkoleń doskonalących na tle symulowanej sytuacji powietrznej w pododdziałach wojsk radiotechnicznych wykorzystuje się imitatory typu NATAL. Obecnie stanowiska dowodzenia wszystkich pododdziałów WRT są wyposażone zarówno w zestawy aparatury automatyzacji dowodzenia jak i imitatory ISR. Te ostatnie wykorzystywane są jako źródło pierwotnej informacji radiolokacyjnej. Zadana, szkoleniowa sytuacja powietrzna generowana jest przez NATALE według wcześniej przygotowanego programu. Program ten zapisany w postaci taśmy papierowej wprowadzany jest do urządzenia przy pomocy czytnika.

Generowane znaczniki obiektów powietrznych imitują lot obiektów z uwzględnieniem stałego tła odpowiednio do realnych warunków terenowych i typu stacji radiolokacyjnej, której praca jest imitowana.

Przy wykorzystaniu imitatora NATAL są organizowane treningi w zakresie pracy bojowej sposobem tradycyjnym i zautomatyzowanym.

Fakt posiadania na wszystkich stanowiskach dowodzenia pododdziałów radiotechnicznych imitatorów ISR stwarza możliwość prowadzenia treningów dwuszczeblowych obejmujących szczebel batalionu i kompanii radiotechnicznej.

W tym celu, w OPI WOPK funkcjonuje program, w efekcie którego odpowiednio do założonej, ogólnej sytuacji powietrznej otrzymuje się jej wycinki w postaci gotowych taśm papierowych dla imitatorów poszczególnych posterunków radiolokacyjnych.

Praktyka wykazuje, że realizacja tego typu szkoleń dwuszczeblowych natrafia na duże trudności. Wynikają one z faktu, że obraz ogólnej sytuacji powietrznej nad strefą odpowiedzialności batalionu powstaje wskutek generowania jej wycinków przez pracujące bez jakiegokolwiek synchronizacji imitatory poszczególnych posterunków radiolokacyjnych.

Nawet w przypadku dokładnie jednoczesnego startu, po około 30 minutach następuje rozsynchronizowanie, efektem którego jest "nadprodukcja celów".

Przestarzała konstrukcja imitatorów uniemożliwia zapewnienie ich synchronicznej pracy na różnych elementach systemu dowodzenia.

Wersja

Inne wady urządzenia to brak elastyczności uniemożliwiający korygowanie tras celów stosownie do zaistniałych, nieprzewidzianych sytuacji, takich jak na przykład niezgodne z założeniem co do miejsca i czasu oddziaływanie środków walki.

Stanowiska dowodzenia brygad radiotechnicznych są obecnie wyposażone w aparaturę zautomatyzowanego systemu dowodzenia CYBER-W. Symulatorów nie posiadają.

Treningi są prowadzone w oparciu o wykorzystanie urządzeń zapisujących, których właściwym przeznaczeniem jest dokumentowanie ważniejszych etapów pracy bojowej.

Odtwarzanie ciekawszych fragmentów działań realnych lub uprzednio przygotowanej sytuacji szkoleniowej, jest podstawą prowadzenia szkoleń.

Przeszkodą w organizowaniu treningów wieloszczeblowych z udziałem SD BRT jest wspomniany brak możliwości synchronizowania ISR-ów.

Reasumując możemy wyciągnąć następujące wnioski :

a/ w zakresie tworzenia realistycznego obrazu pola walki :

- istniejąca techniczna baza szkoleń doskonalących posiada istotne wady w zakresie realistycznego odwzorowania działalności nieprzyjaciela. Przede wszystkim występuje brak możliwości odwzorowania reakcji nieprzyjaciela na działanie własnych środków walki oraz rezultatów ich oddziaływania ;
- w wysokim stopniu uwzględniane są w urządzeniach symulacyjnych warunki prowadzenia działań bojowych ;

b/ w zakresie obiektywnego oceniania stanu przygotowania personelu SD do pracy bojowej istniejąca aktualnie, techniczna baza szkoleń doskonalących jest całkowicie nieprzydatna.

c/ w zakresie przydatności do tworzenia systemu symulacyjnego :

- omawiane urządzenia są przydatne do zgrywania SD WRT szczebla taktycznego na tle symulowanej sytuacji powietrznej w ramach rozgrywania krótkotrwałych epizodów ;

- do tworzenia symulowanego pola walki dla potrzeb systemu symulacyjnego WRT i związku operacyjno-taktycznego omawiane urządzenia są nieprzydatne. 3

### 2.3. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w wojskach raketowych.

Do prowadzenia szkoleń doskonalących na tle symulowanej sytuacji powietrznej w związku taktycznym /oddziały/ wojsk raketowych wykorzystuje się symulator AKKORD.

Obecnie znaczna większość pododdziałów wojsk raketowych nie posiada na wyposażeniu tego typu symulatorów. Średnio w związku taktycznym WR są 3 + 4 symulatory i nie przewiduje się uzupełnień w tym zakresie.

W celu prawidłowego wykorzystania posiadanych środków organizuje się ośrodki kontrolno-treningowe na bazie jednego z dywizjonów lub przy połączonym stanowisku dowodzenia.

Ośrodek daje możliwość wspólnego trenowania zespołu dowodzenia brygady raketowej i 2 + 3 grup bojowych dywizjonów raketowych. [33]

Trening taki odbywa się w oparciu o wspólną imitowaną sytuację powietrzną, co uzyskiwane jest przez odpowiednie połączenie symulatorów AKKORD. [13]

Główną przeszkodą w osiąganiu wysokich efektów szkoleniowych tą metodą są ograniczone możliwości symulatora, zwłaszcza pod względem liczby symulowanych obiektów powietrznych.

Ośrodki kontrolno-treningowe poważnie straciły na znaczeniu w związku z wprowadzeniem do wojsk zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem WEKTOR-2WE.

Automatyzacja procesów kierowania ogniem spowodowała konieczność intensywnego trenowania w zakresie posługiwania się nową techniką. Ośrodki kontrolno-treningowe nie dawały możliwości odtrenowania pracy bojowej sposobem zautomatyzowanym. Sytuacja ta nie powodowała podejmowania żadnych przedsięwzięć ukierunkowanych na tworzenie systemu symulacyjnego wojsk raketowych do czasu gdy na poligonie w ZSRR nie zaczęto wykorzystywać systemu WEKTOR-2WE do kierowania ogniem dywizjonów.

Podsumowując, aktualnie wojska raketowe nie posiadają nawet namiastki systemu symulacyjnego. Możliwe są jedynie treningi jednoszczeblowe w dywizjonach raketowych i to w zakresie pracy bojowej sposobem tradycyjnym oraz tego samego typu treningi zespołów dowodzenia związków taktycznych wojsk raketowych w ramach szkoleń doskonalących na połączonych stanowiskach dowodzenia.

Reasumując możemy wyciągnąć następujące wnioski :

a/ w zakresie tworzenia realistycznego obrazu pola walki

istniejąca techniczna baza szkoleń doskonalących w bardzo

małym stopniu spełnia wymagania dyktowane aktualnymi potrzebami szkoleniowymi ;

b/ w zakresie obiektywnego oceniania stanu przygotowania personelu SD do pracy bojowej aktualnie wykorzystywane urządzenia symulacyjne są nieprzydatne.

c/ w zakresie przydatności do tworzenia systemu symulacyjnego omawiane urządzenia nie nadają się do wykorzystania.

#### 2.4. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w wojskach lotniczych.

Z punktu widzenia funkcjonowania systemu dowodzenia w wojskach lotniczych WOPK zasadniczym problemem jest szkolenie nawigatorów. Obok pilotów ta grupa specjalistów wymaga najdłuższego okresu szkolenia.

Do szkoleń doskonalących personelu nawigatorskiego wykorzystuje się imitator organiczny punktu naprowadzania systemu WEKTOR-2WB, symulator naprowadzania REGA oraz do wspólnego trenowania grupy naprowadzania i pilotów w kabinach treningowych samolotów /KTS/ - imitator OBERON.

Organiczny imitator punktu naprowadzania systemu WEKTOR może być wykorzystany jedynie w ramach wstępnego szkolenia grupy naprowadzania tego elementu systemu dowodzenia.

Nie posiadając własnego generatora sygnałów radiolokacyjnych i dysponując kilkoma zaledwie wariantami tras pojedynczego celu nie spełnia on wymogów nowoczesnego symulatora. [12]

Symulatory naprowadzania SN-79 /REGA/ znajdują się obecnie na wyposażeniu wszystkich punktów naprowadzania połączonych stanowisk dowodzenia.

Źródłem informacji o sytuacji powietrznej dla tego symulatora może być imitator wojsk radiotechnicznych NATAL.

Możliwe jest również zaprogramowanie odpowiednich tras w samym symulatorze REGA. Sytuacja powietrzna zobrazowana na wskaźniku symulatora jest podstawą do realizacji procesu naprowadzania. Instruktor przy pulpicie wprowadza do EMC podawane głosem przez nawigatora komendy naprowadzania. Odpowiednio do nich wypracowany zostaje znacznik własnego samolotu myśliwskiego na środkach zobrazowania. Wykonuje on manewry zgodnie z komendami naprowadzania wprowadzanymi przez instruktora.

Treningi na symulatorze REGA dają mierne efekty szkoleniowe i mogą być traktowane jako pomocnicza forma szkolenia.

Rozwiązania konstrukcyjne z uwagi na zastosowany profesjonalny sprzęt informatyczny uniemożliwiają kształtowanie właściwych nawyków niezbędnych do pracy na zautomatyzowanym stanowisku nawigatora.

Obecnie , w ramach ruchu racjonalizatorskiego czynione są próby powiązania symulatora SN-79 z aparaturą APN, co pozwoliłoby zobrazować jednocześnie informację pierwotną z imitatora NATAL i znacznik własnego myśliwca na wskaźnikach miejsce pracy nawigatorów naprowadzania.

Należy jednak podkreślić, że układ REGA - NATAL nie jest w stanie sprzęgać się z innymi urządzeniami.

112

Imitator OBERON umożliwia odbywanie wspólnych treningów grupy naprowadzania i pilotów w KTS.

Występuje on poza systemem dowodzenia. Jest bowiem rozmieszczony na lotniskach bazowania pułków lotnictwa myśliwskiego wraz z kabinami treningowymi. Sprzęganie kabin treningowych z imitatorem umożliwia prowadzenie bardzo efektywnych szkoleń. Pilot w kabine wykonując komendy naprowadzania odbywa "loty" treningowe. Informacje o czynnościach pilota stanowią podstawę do wypracowania na środkach zobrazowania imitatora znacznika własnego samolotu. Po osiągnięciu przez samolot rubieży ataku i włączeniu przez pilota celownika radiolokacyjnego ukazuje się na nim znacznik celu odpowiednio do wzajemnego usytuowania w przestrzeni samolotu myśliwskiego i celu. Prawidłowe wykonanie ataku powoduje zdjęcie celu z zobrazowania na celowniku i środkach zobrazowania grupy naprowadzania.

Pomimo swej atrakcyjności szkolenie nawigatorów nie przebiega we właściwym dla nich otoczeniu i nie przy właściwych miejscach pracy.

Podsumowując należy stwierdzić, że proces szkolenia jest w wojskach lotniczych realizowany w formie treningów jednoszczeblowych co wynika z niedostosowania wykorzystywanych symulatorów do wzajemnego sprzęgania się.

Podobnie jak w wojskach raketowych, w szefostwie wojsk lotniczych nie dostrzega się konieczności tworzenia systemu symulacyjnego. Pewnym uzasadnieniem jest brak

zautomatyzowanego systemu dowodzenia plm OPK. Prace nad takim systemem zostały już podjęte i aby nie znaleźć się w sytuacji analogicznej jak wojska rakietowe należałoby równoległe podjąć temat systemu symulacyjnego dla WL.

Reasunując możemy wyciągnąć następujące wnioski :

a/ w zakresie tworzenia realistycznego obrazu pola walki można stwierdzić, że techniczna baza szkoleń doskonalących zapewnia w dość wysokim stopniu osiąganie celów szkoleniowych zapewniając odwzorowanie złożonych sytuacji powietrznych z uwzględnieniem zarówno działalności nieprzyjaciela jak i samolotów własnych ;

b/ w zakresie obiektywnego oceniania stanu przygotowania personelu nawigatorskiego do pracy bojowej na właściwym miejscu pracy omawiane urządzenia są przydatne w małym stopniu ;

c/ w zakresie przydatności do tworzonych systemu symulacyjnego istniejące urządzenia jako całość są nieprzydatne.

Należy jednak podkreślić, że niektóre elementy tych urządzeń, takie jak komputerowo sterowane generatory sygnałów radiolokacyjnych mogłyby znaleźć zastosowanie w tworzonym systemie. Przydatne mogłyby być również niektóre elementy oprogramowania EMC, a w tym szczególnie z zakresu odwzorowywania lotu samolotów własnych.

## 2.5. Analiza i ocena szkoleń doskonalących w pododdziałach walki radioelektronicznej.

Aktualnie stanowiska dowodzenia pododdziałów walki radioelektronicznej nie posiadają środków automatyzacji dowodzenia.

Zestawy tych środków dla potrzeb stanowisk dowodzenia kompanii i batalionu zakłóceń radioelektronicznych zostaną wprowadzone w najbliższej przyszłości.

Nawet po zautomatyzowaniu SD kzrel /bzrel/ stanowiska dowodzenia plutonów zakłóceń radioelektronicznych pozostaną bez wyposażenia tego typu posiadając jedynie urządzenia peryferyjne umożliwiające sprzężenie z obiektami automatyzacji rozmieszczonymi na SD szczebla nadrzędnego.

W tej sytuacji, aktualnie pododdziały walki radioelektronicznej szkolone są w zakresie pracy bojowej sposobem tradycyjnym. Jednocześnie należy podkreślić, że w składzie aparatury automatyzacji dowodzenia SD pododdziałów WRE nie przewiduje się urządzeń symulacyjnych przeznaczonych do szkolenia.

Tak więc po zakończeniu automatyzowania SD pododdziałów WRE ten pion stanie wobec problemów analogicznych do tych jakie występują w wojskach raketowych i wojskach lotniczych.

2.6. Analiza i ocena kompleksowych treningów zmian dowodzenia połączonych stanowisk dowodzenia.

Treningi tego typu prowadzone są od czterech lat zgodnie z rozkazem dowódcy wojsk OPK nr PF 42 z dnia 13.05.1983 r.

Kompleksowy trening zmian dowodzenia P&SD prowadzony jest raz w tygodniu. W treningu uczestniczą wszystkie człony połączonego stanowiska dowodzenia wykorzystując wspólną dla wszystkich imitowaną sytuację powietrzną, której źródłem jest imitator NATAL.

Informacja o sytuacji powietrznej wprowadzana jest z NATAL-a do batalionowego obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT /WP-02M, RPT-21/ skąd po opracowaniu trafia do pozostałych systemów rozwiniętych na tym SD.

W ten sposób zautomatyzowane miejsca pracy osób funkcyjnych na sali dowodzenia i w pomieszczeniu głównego punktu naprowadzania zasilane są w informacje o sytuacji powietrznej. Na jej podstawie realizowane są funkcje właściwe dla zespołów dowodzenia i grupy naprowadzania. W treningu nie uczestniczą stanowiska dowodzenia podległych pododdziałów oraz człon walki radioelektronicznej.

Jest to więc forma treningu jednoszczegłowego. Jediną imitację działania podległych sił i środków zapewnia symulator REGA, co już zostało opisane.

Ocena jakości realizowanej pracy bojowej formułowana jest na podstawie obserwacji dokonywanej przez grupę osób kontrolujących z nadrzędnego ogniwa dowodzenia.

Z uwagi na rozległość kontrolowanej tematyki, grupa ta liczy kilkunastu oficerów.

Zasadniczymi wadami tego typu szkolenia doskonalącego są :

- ⊖ w bardzo znikomym stopniu imituje się działania podległych sił i środków ;
- ⊖ nie występuje odwzorowywanie oddziaływania ogniowego nieprzyjaciela i jego reakcji na oddziaływanie własnych środków walki ;
- ⊖ sposób odwzorowania sytuacji pola walki obarczony jest wszystkimi mankamentami, które omówiono w części dotyczącej oceny szkoleń prowadzonych w rodzajach wojsk.

## 2.7. Analiza i ocena szkoleń doskonalących prowadzonych na SD związku operacyjno-taktycznego.

Wyposażenie stanowisk dowodzenia szczebla operacyjno-taktycznego w sprzęt automatyzacji dowodzenia zakończono dopiero w 1986 roku. Wprowadzony na wyposażenie system CYBER-W zapewnia jedynie realizację funkcji z zakresu zbierania, opracowywania, zobrazowywania i przekazywania informacji o sytuacji powietrznej. Cały zbiór funkcji z zakresu wspomagania procesów decyzyjnych przewidziany jest w wersji rozwojowej tego systemu, która zostanie wprowadzona na wyposażenie w najbliższych latach zastępując aparaturę aktualnie wykorzystywaną.

Zautomatyzowany system dowodzenia nie posiada w swoim składzie

urządzenia symulacyjnego przeznaczonego do szkolenia stanów osobowych zmian dowodzenia. Do prowadzenia szkoleń doskonalących w zakresie pracy bojowej na tle symulowanej sytuacji powietrznej wykorzystuje się urządzenie zapisu magnetycznego, którego zasadniczym przeznaczeniem jest dokumentowanie pracy bojowej. Wykorzystuje się je podczas szkoleń doskonalących odtwarzając zarejestrowane w czasie realnej pracy bojowej ciekawsze epizody lub przygotowując specjalną taśmę z zapisaną sytuacją szkoleniową. Konsekwencją posiadania tak skromnej bazy szkoleń doskonalących jest możliwość realizowania jedynie treningów jednoszczeblowych, które są obciążone występowaniem wielu uproszczeń i umowności. Równoległe z pracami nad modernizacją systemu CYBER prowadzi się prace nad symulatorem dla SD związku operacyjno-taktycznego. Zrealizowanie tych prac w myśl jednolitej koncepcji tworzenia systemu symulacji pola walki doprowadziłoby do jakościowej zmiany sytuacji w omawianej dziedzinie. Symulator SD korpusu OPK byłby hierarchicznie najwyżej położonym ogniwem systemu symulacyjnego.

## 2.8. Wnioski z analizy stanu istniejącego.

Wnioski zawarte w tym podrozdziale stanowią syntezę wniosków cząstkowych formułowanych w poprzednich podrozdziałach tej części rozprawy.

Do zasadniczych niedomagań w sferze organizacji i bazy technicznej szkoleń doskonalących personelu zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia związku można zaliczyć :

a/ brak symulatorów na większości ogniw systemu dowodzenia związku operacyjno-taktycznego. Składowe urządzenia zautomatyzowanych systemów dowodzenia, które są aktualnie wykorzystywane do szkolenia nie umożliwiają prowadzenia treningów na poziomie implikowanym złożonością współczesnego pola walki ;

b/ obecnie wykorzystywane symulatory są wykonane w postaci oddzielnych urządzeń, w większości wykonanych w przestarzałej technologii. Dotyczy to zwłaszcza urządzeń typu NATAL i AKKORD. Symulatory typu REGA i OBERON są zbudowane na bazie uniwersalnej EMC MERA-400. Ich wykorzystanie do szkolenia w ramach systemu dowodzenia sprowadza się do roli trenażera o rozszerzonych możliwościach ;

c/ żaden z obecnie wykorzystywanych symulatorów nie umożliwia kształtowania właściwych nawyków w zakresie pracy bojowej sposobem zautomatyzowanym. Szereg szkoleń jest prowadzonych poza stanowiskiem dowodzenia, a miejscem pracy jest pulpit symulatora, którego użytkowanie różni się w sposób zasadniczy od obsługi własnego, zautomatyzowanego miejsca pracy ;

d/ urządzenia symulacyjne, w zasadzie, są wykorzystywane do realizacji treningów jednoszczeblowych. Wypełniają one bardzo ważną rolę umożliwiając osiągnięcie przez poszczególne zespoły funkcyjne poziomu wyszkolenia niemożliwego do osiągnięcia w tym samym czasie, przy stosowaniu innych metod szkoleniowych. Jednocześnie treningi aktualnie prowadzone zawierają zbyt wiele elementów umowności i uproszczeń ;

e/ wieloszczeblowe treningi w zakresie pracy bojowej sposobem zautomatyzowanym na tle symulowanej sytuacji powietrznej są w praktyce wykluczone z uwagi na brak możliwości sprzęgania ze sobą poszczególnych symulatorów ;

f/ żadne z aktualnie wykorzystywanych urządzeń symulacyjnych nie może być w całości wykorzystane jako element tworzonego systemu symulacyjnego. Jedynie niektóre części składowe imitatora IKS-80 /OBERON/, a szczególnie komputerowo sterowane generatory sygnałów radiolokacyjnych mogą być przydatne do omawianego celu. Ponadto wybrane elementy oprogramowania EMC tego imitatora, a w tym logika imitowania lotu statków powietrznych mogłaby być przydatna w perspektywicznych symulatorach pola walki powietrznej.

Stan aktualny w zakresie rozmieszczenia symulatorów i imitatorów oraz ich powiązań z elementami systemu dowodzenia pokazano na schemacie /rys.8./.





ROZDZIAŁ 3

OPIS I FORMALIZACJA WZORCOWEGO SYSTEMU SYMULACYJNEGO

Rozdział zawiera ogólną wizję systemu symulacyjnego, który mógłby być wdrożony w odległej przyszłości. W rozdziale dokona się podziału symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego oraz wytypuje się wycinki elementarne. Będzie to podstawą do określenia zbioru symulatorów odpowiedzialnych za odwzorowanie pola walki w ramach poszczególnych, elementarnych wycinków oraz złożzeń tych wycinków dla potrzeb szkolenia personelu hierarchicznie wyżej położonych stanowisk dowodzenia. Rozdział zawiera również charakterystykę poszczególnych wycinków symulowanego pola walki oraz opis struktury podstawowego elementu systemu symulacyjnego. Jeden z podrozdziałów poświęcony jest problemom obiektywnego oceniania.

3.1. Podział symulowanego pola walki na wycinki i ich charakterystyka.

3.1.1. Zasada tworzenia wycinków symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego OPK.

Zasadnicze znaczenie dla określenia struktury i zasad funkcjonowania systemu symulacyjnego ma ustalenie sposobu podziału symulowanego pola walki związku na odpowiednie wycinki.

Obszar walki powietrznej związku obejmuje przestrzeń nad jego rejonem obrony oraz podejściami do niego. Obszar ten podzielony jest na 4 - 5 stref odpowiedzialności; w których dyslokowane są organiczne jednostki związku tworząc jego ugrupowanie bojowe. Skład jednostek dyslokowanych w poszczególnych strefach jest różny. [36]

W ramach ugrupowania bojowego związku operacyjno-taktycznego tworzącego system OP można wyróżnić następujące, zasadnicze podsystemy :

- wojsk radiotechnicznych ;
- wojsk lotniczych ;
- wojsk raketowych ;
- walki radioelektronicznej.

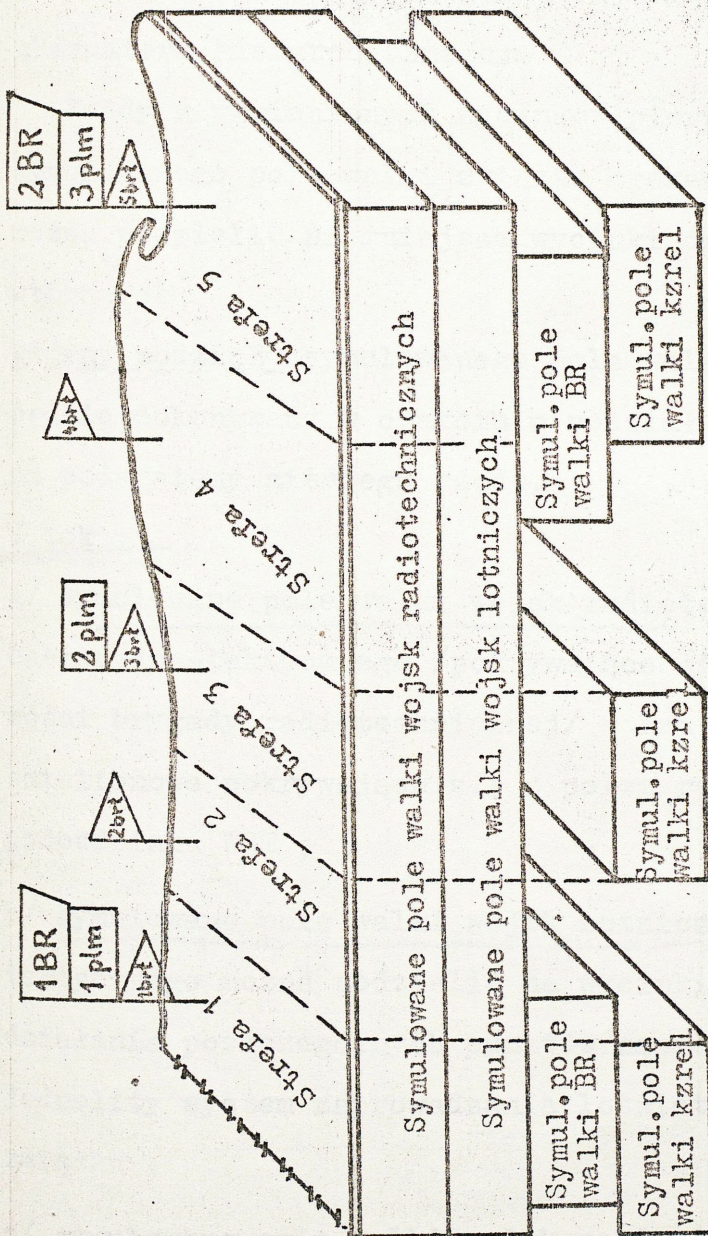
Nie wymieniono pozostałych podsystemów, które można wydzielić z systemu OP związku operacyjno-taktycznego kierując się zasadą selekcjonowania tych o decydującym wpływie na przebieg walki powietrznej.

Każdy z wymienionych podsystemów związku posiada elementy wykonawcze /zestawy raketowe, samoloty myśliwskie, stacje radiolokacyjne, stacje zakłóceń radioelektronicznych/ oraz elementy dowodzenia, kierowania i sterowania elementami wykonawczymi.

Pierwotny podział symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego będzie podziałem z punktu widzenia występujących w nim zasadniczych podsystemów.

Tak więc będą to :

- symulowane pole walki wojsk radiotechnicznych ;



Rys.9. Zasada podziału symulowanego pola walki związku operacyjno--tactycznego na wycinki.

- symulowane pole walki wojsk lotniczych ;
- symulowane pole walki wojsk raketowych ;
- symulowane pole walki pododdziałów walki radioelektronicznej.

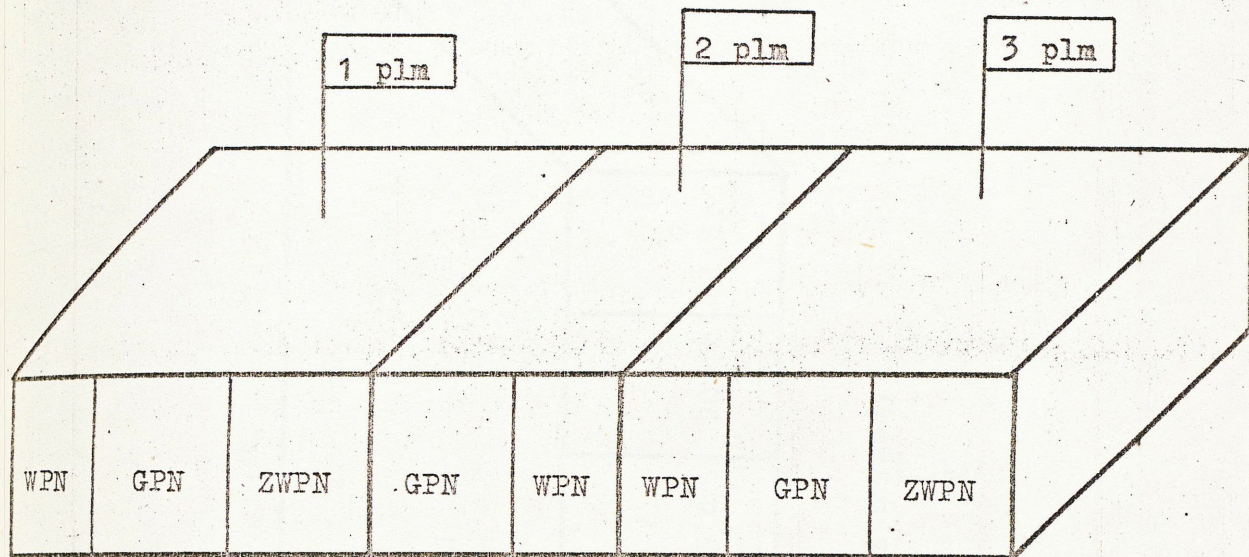
Na rysunku nr 9 pokazane są jako warstwy symulowanego pola walki związku. Kolejność usytuowania warstw nie ma charakteru hierarchicznego.

Każdy z wymienionych wycinków pierwotnego podziału symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego można podzielić na mniejsze wycinki dokonując podziału wtórnego.

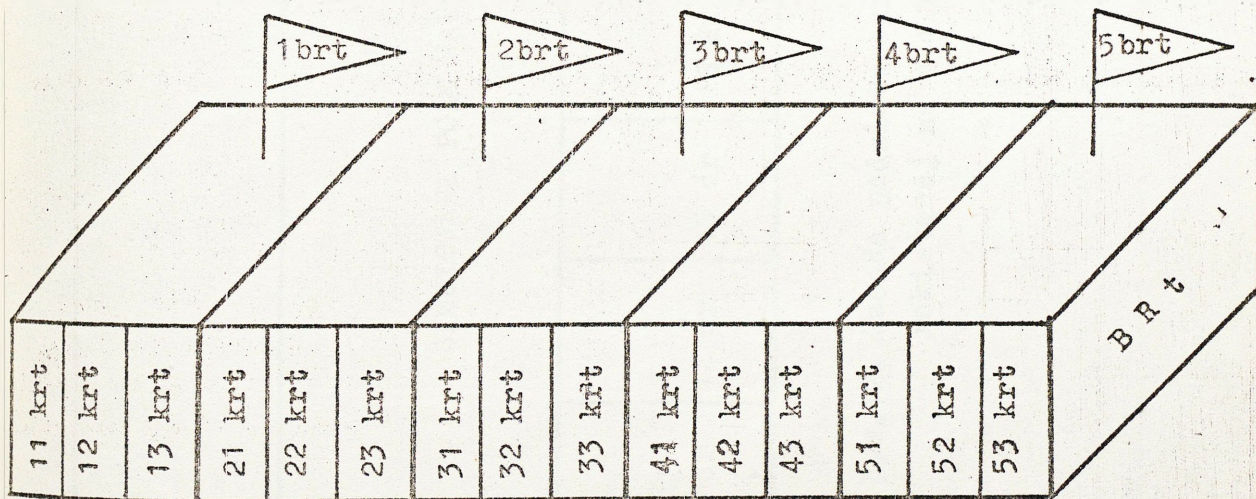
Wtórny podział symulowanego pola walki na jego wycinki będzie dokonywany w oparciu o podział danego podsystemu OP na podsystemy niższego rzędu.

I tak :

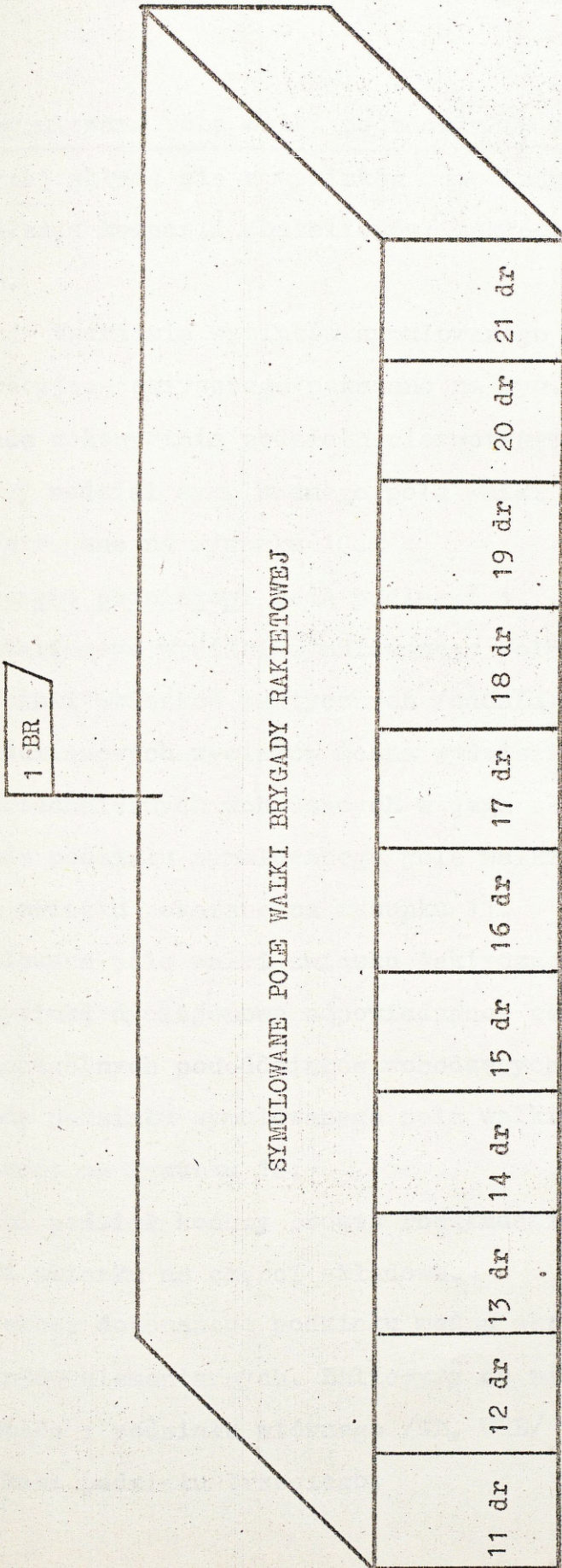
- a/ symulowane pole walki wojsk radiotechnicznych związku operacyjno-taktycznego /pokrywające się z rejonem odpowiedzialności brygady radiotechnicznej/ można podzielić na wycinki batalionowe pokrywające się z polem radiolokacyjnym danego pododdziału WRT ;
- b/ symulowane pole walki wojsk lotniczych związku operacyjno-taktycznego można podzielić na wycinki odpowiadające obszarom działania poszczególnych punktów naprowadzania tworzących jednolity system naprowadzania lotnictwa myśliwskiego związku ;
- c/ symulowane pole walki wojsk raketowych związku można podzielić na wycinki odpowiadające obszarom działania poszczególnych związków taktycznych /oddziałów/ WR ;



Rys.10. Zasada podziału na wycinki symulowanego pola walki wojsk lotniczych związku operacyjno-taktycznego.



Rys.11. Zasada podziału symulowanego pola walki brygady radiotechnicznej na wycinki batalionowe i kompanijne.



Rys.12. Zasada podziału symulowanego pola walki brygady raketowej na wycinki dywizyjne.

d/ symulowane pole walki pododdziałów walki radioelektronicznej składa się z wycinków odpowiadających obszarom działania kompanii /batalionów/ zakłóceń radioelektronicznych.

Zasadę tworzenia wycinków symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego pokazano na rys.9. Przedstawia on zasadę dokonywania podziału pierwotnego.

Wtórny podział symulowanego pola walki wojsk lotniczych zilustrowano na rysunku 10.

Trzeciemu podziałowi będą podlegać :

- batalionowe wycinki symulowanego pola walki WRT ;
- wycinki związków taktycznych /oddziału/ WR.

Z batalionowych wycinków można wydzielić wycinki kompanii radiotechnicznych wchodzących w jego skład.

Zasadę podziału symulowanego pola walki wojsk radiotechnicznych związku pokazano na rysunku 11.

Symulowane pole walki związku taktycznego WR dzieli się na wycinki dywizyjne odpowiadające obszarom działania poszczególnych pododdziałów wchodzących w jego skład.

Zasadę podziału symulowanego pola walki brygady raketowej pokazano na rysunku 12.

Trzeci podział kończy proces rozkładania symulowanego pola walki związku na części składowe.

W efekcie dokonanego podziału można określić zbiór wycinków elementarnych. Zaliczymy do nich niektóre wycinki powstałe z podziału wtórnego /WL, WRE/ oraz te, które są wynikiem podziału trzeciego.

Do zbioru wycinków elementarnych można zaliczyć :

- a/ w wojskach radiotechnicznych - wycinki poszczególnych kompanii radiotechnicznych ;
- b/w wojskach lotniczych - wycinki odpowiadające obszarom działania poszczególnych punktów naprowadzania ;
- c/ w wojskach raketowych - wycinki odpowiadające obszarom działania poszczególnych dywizjonów raketowych ;
- d/ w pododdziałach WRE - wycinki odpowiadające obszarom działania poszczególnych kompanii zakłóceń radioelektronicznych.

### 3.1.2. Charakterystyka poszczególnych wycinków symulowanego pola walki.

Charakteryzowanie wycinków symulowanego pola walki zostanie dokonane metodą "od dołu". Oznacza to, że w pierwszej kolejności charakteryzowane będą wycinki elementarne, zaś następne wycinki wyższego rzędu będą traktowane jako ich złożenia.

Charakterystyka wycinków zostanie dokonana z punktu widzenia :

- obszaru działania ;
- zasadniczych zdarzeń, zjawisk i procesów podlegających symulacyjnemu odwzorowaniu.

#### 3.1.2.1. Charakterystyka kompanijnego wycinka symulacyjnego pola walki WRT.

Obszar działania jaki powinien podlegać odwzorowaniu w ramach symulacji odpowiada obszarowi o promieniu równym skali zobrazowania jaki jest wykorzystywany

podczas realnej pracy bojowej SD krt. W płaszczyźnie poziomej będzie to koło o promieniu 300 km, z centrum w rejonie dyslokacji posterunku radiolokacyjnego. W płaszczyźnie pionowej dolną granicę wyznacza minimalna wysokość, na której znajdują się obiekt powietrzny podlega opracowaniu przez aparaturę automatyzacji dowodzenia. Górną granicę przestrzeni, w której będzie prowadzić działania kompania radiotechniczna określa się analogicznie wychodząc z możliwości aparatury automatyzacji.

Podsumowując należy stwierdzić, że przestrzeń w której będą odbywać się działania w kompanijnym wycinku pola walki WRT, zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej przekracza granice pola radiolokacyjnego danego RLP.

Jest to uzasadnione ponieważ do SD krt będzie docierać informacja ze szczebla nadrzędnego, w ramach której będą wskazywane do śledzenia cele znajdujące się jeszcze poza polem wykrywania RLP.

W tak określonej przestrzeni podczas realnych działań będą obserwowane przy wykorzystaniu radiolokacyjnych środków wykrywania następujące zjawiska i zdarzenia :

- działalność nieprzyjaciela w postaci środków napadu powietrznego poruszających się po określonych torach ;
- oddziaływanie nieprzyjaciela w postaci różnych rodzajów zakłóceń radioelektronicznych ;
- działalność własnych środków walki w postaci samolotów myśliwskich poruszających się odpowiednio do procesu naprowadzania ich na cele powietrzne lub aktualnego sposobu działań

/dyżuruwanie w strefie/, a także w postaci znacznika odpowiedzi jako reakcji na zapytanie urządzenia NRZ ;

- rezultaty ogniowego oddziaływania nieprzyjaciela w postaci efektów wybuchów jądrowych obserwowanych na wskaźnikach informacji pierwotnej, utraty informacji o samolotach własnych zniszczonych w walce powietrznej lub braku informacji z jej źródeł obezwładnionych czy zniszczonych w toku walki ;

- rezultaty ogniowego oddziaływania własnych środków walki w postaci utraty informacji o ŚNP zniszczonych przez własne samoloty myśliwskie lub zestawy rakiet przeciwlotniczych ;

- warunki prowadzenia walki w postaci odbić od stałych obiektów terenowych, ukształtowania wiązki odpowiednio do przeszkód terenowych oraz innych zjawisk obserwowanych na wskaźnikach informacji pierwotnej /przesuwających się obłoków, refrakcji itp./ ;

Reasumując, kompanijny wycinek symulowanego pola walki charakteryzować będzie określona przestrzeń, w której przy pomocy pomocy środków wykrywania o ściśle określonych parametrach technicznych obserwowany będzie zespół zjawisk, zdarzeń i procesów powyżej wyszczególnionych.

### 3.1.2.2. Charakterystyka elementarnego wycinka symulowanego pola walki wojsk lotniczych.

Elementarnym wycinkiem symulowanego pola walki wojsk lotniczych będzie jego fragment odpowiadający obszarowi działania punktu naprowadzania lotnictwa myśliwskiego. Przestrzeń zajmowana przez ten wycinek zależy od typu punktu naprowadzania.

Dla punktów naprowadzania, w których realizacja procesu naprowadzania oparta jest o pierwotną informację radiolokacyjną będzie to przestrzeń wyznaczona możliwościami sprzętu radiolokacyjnego zabezpieczającego pracę punktu naprowadzania.

Dla punktów naprowadzania, w których naprowadzanie realizuje się w oparciu o wtórną informację radiolokacyjną będzie to przestrzeń ograniczona możliwościami aparatury automatyzacji dowodzenia zabezpieczającej FN tę informację.

Wielkość przestrzeni w płaszczyźnie poziomej zależą będzie od obszaru, z którego zautomatyzowany system dowodzenia zbiera i opracowuje informacje o sytuacji powietrznej.

W płaszczyźnie pionowej będzie to górna i dolna granica wyznaczana technicznymi możliwościami aparatury automatyzacji dowodzenia.

W tak określonej przestrzeni zachodzić będą następujące zjawiska, zdarzenia i procesy możliwe do zaobserwowania na środkach zobrazowania punktu naprowadzania :

- działalność nieprzyjaciela, jego oddziaływanie i rezultaty tego oddziaływania w postaci takiej jaką dostarcza źródło

informacji o sytuacji powietrznej, a więc aparatura automatyzacji dowodzenia lub RLS zabezpieczające pracę punktu naprowadzania ;

- działalność własnych środków walki w analogicznej postaci oraz w postaci komunikatów o stanie naprowadzanych samolotów otrzymywanych z ich pokładu ;

- rezultaty ogniowego oddziaływania własnych środków walki w postaci otrzymywanej ze źródła informacji o sytuacji powietrznej ;

- warunki prowadzenia walki w postaci analogicznej jak dla kompanijnego wycinka symulowanego pola walki oraz w postaci danych służby meteorologicznej i OAS.

Reasumując, elementarny wycinek symulowanego pola walki wojsk lotniczych charakteryzują określone powyżej przestrzeń i zbiór zdarzeń, zjawisk i procesów, o których informacje nadchodzą z aparatury automatyzacji dowodzenia, RLS zabezpieczających PN oraz od innych pionów funkcjonalnych. Należy zaznaczyć, że duża część zjawisk, zdarzeń i procesów obserwowanych w przestrzeni omawianego wycinka ma postać identyczną jak w przypadku kompanijnego wycinka symulowanego pola walki WRT.

### 3.1.2.3. Charakterystyka elementarnego wycinka symulowanego pola walki wojsk raketowych.

Elementarnym wycinkiem symulowanego pola walki wojsk raketowych będzie ta jego część, która odpowiada obszarowi działania dywizjonu raketowego.

Granice przestrzeni podlegającej odwzorowywaniu w ramach tego wycinka wyznacza pole wykrywania radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania /RSWP/.

Wewnątrz tej przestrzeni będzie znajdować się przestrzeń wyznaczona strefą rażenia dywizjonu.

W tak określonej przestrzeni będą zachodzić następujące zjawiska, zdarzenia i procesy podlegające odwzorowaniu podczas symulowania walki powietrznej :

działalność nieprzyjaciela w postaci znaczników pierwotnej informacji radiolokacyjnej odwzorowujących środki napadu powietrznego na wskaźnikach RSWP ;

działalność nieprzyjaciela w postaci znaczników odwzorowujących położenie środków napadu powietrznego na wskaźnikach stacji wprowadzania raket /SNR/ ;

oddziaływanie nieprzyjaciela w postaci zakłóceń radioelektronicznych na wskaźnikach RSWP i SNR ;

rezultaty ogniowego oddziaływania nieprzyjaciela w postaci efektów wybuchów jądrowych obserwowanych na wskaźnikach stacji radiolokacyjnych ;

działalność środków własnych w postaci znaczników odwzorowujących własne samoloty, a w tym także znacznika odpowiedzi jako reakcji na zapytanie urządzenia NRZ ;

- działalność środków własnych w postaci odwzorowania położenia rakiet naprowadzanych przez obsługę przy wykorzystaniu SNR ;

- rezultatów oddziaływania środków własnych w postaci zdejmowania z zobrazowania na wskaźnikach RSWP i SNR znaczników środków napadu powietrznego zniszczonych w toku walki ;

- warunki prowadzenia walki w postaci odbić od stałych obiektów terenowych, ukształtowania wiązek stacji radiolokacyjnych odpowiednio do przeszkód terenowych oraz innych zjawisk obserwowanych na wskaźnikach RSWP i SNR.

Reasumując, dywizjonowy wycinek symulowanego pola walki wojsk rakietowych będzie charakteryzować przestrzeń, którą wyznacza pole wykrywania RSWP oraz zespół zjawisk, zdarzeń i procesów, które wyszczególniono powyżej.

#### 3.1.2.4. Charakterystyka elementarnego wycinka symulowanego pola walki pododdziałów walki radioelektronicznej.

Elementarnym wycinkiem symulowanego pola walki pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych będzie jego fragment odpowiadający obszarowi działania kompanii /batalionu/ zakłóceń radioelektronicznych.

Przestrzeń zajmowaną przez ten wycinek wyznacza maksymalny zasięg środków wykrywania pododdziału zakłóceń.

Będzie ona większa od zasięgu środków wykrywania, z których zbiera informację stanowisko dowodzenia batalionu radiotechnicznego rozmieszczone na tym samym PłSD.

W tak określonej przestrzeni będą zachodzić następujące zjawiska, zdarzenia i procesy podlegające odwzorowaniu podczas symulowania sytuacji pola walki :

- działalność nieprzyjaciela w postaci znaczników wtórnej informacji radiolokacyjnej otrzymywanej z batalionowego obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT ;
- działalność nieprzyjaciela w postaci znaczników odwzorowujących położenie i charakterystyki SNP na podstawie informacji otrzymywanych z własnych środków wykrywania ;
- działalność środków własnych w postaci odpowiedniego oznakowania celów zakłócanych przez stacje zakłóceń.

Reasumując, należy stwierdzić, że wycinek symulowanego pola walki pododdziałów WRE odpowiadający obszarowi działania kzrel /bzrel/ będzie charakteryzować przestrzeń wyznaczana maksymalnym zasięgiem własnych środków wykrywania oraz zespół zjawisk, zdarzeń i procesów wyszczególnionych powyżej.

### 3.2. Zasada dokonywania złożzeń elementarnych wycinków symulowanego pola walki.

Z odpowiednich złożzeń elementarnych wycinków symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego można otrzymać niemal dowolne ich konfiguracje, które odpowiadają potrzebom szkoleniowym odpowiednich ogniw systemu dowodzenia korpusu.

Na przykład dla potrzeb szkolenia stanów osobowych SD batalionu radiotechnicznego należy dokonać złożzenia wycinków kompanijnych, zaś dla analogicznych potrzeb SD związku taktycznego wojsk raketowych dokona się odpowiednich złożzeń wycinków dywizjonowych.

Innym przykładem złożzenia wycinków elementarnych będzie ich konfiguracja dla potrzeb szkolenia stanów osobowych systemu dowodzenia strefy odpowiedzialności połączonego stanowiska dowodzenia.

Przykład ten został zilustrowany na rysunku nr 13, na którym pokazano relacje pomiędzy poszczególnymi wycinkami elementarnymi symulowanego pola walki na szczeblu taktycznym. Strzałki wskazują potrzebę skorelowania odpowiednich wycinków. I tak związek pomiędzy wycinkiem WPN i wycinkiem 31 kompanii radiotechnicznej wskazuje, że 31 krt stanowi źródło informacji dla tego PN. Jednocześnie "samoloty myśliwskie" naprowadzane przez WPN będą obserwowane przez środki wykrywania 31 krt.

Analogiczne zależności zachodzą pomiędzy wycinkami ZWPN, GPN i odpowiednimi dla nich wycinkami batalionów radiotechnicznych.

13, 21, 22, 23 i 31 kompanie radiotechniczne zapewniają informacje o sytuacji powietrznej dla stanowiska dowodzenia 1 BR. W kierunku odwrotnym płynąć będą informacje o celach, które należy zdjąć z zobrazowania z uwagi na ich zniszczenie przez dywizjony raketowe.

Reasumując należy stwierdzić, że odpowiednio do potrzeb szkoleniowych dokonywać się będzie złożenia elementarnych wycinków symulowanego pola walki tworząc strukturę zapewniającą osiągnięcie założonych celów.

Jednolitość zobrazowania sytuacji wewnątrz złożonej struktury należy zapewnić poprzez zorganizowanie przepływu informacji pomiędzy poszczególnymi wycinkami.

### 3.3. Określenie struktury i opis podstawowego elementu systemu symulacyjnego.

Przed przystąpieniem do określania struktury podstawowego elementu systemu symulacyjnego należy dokonać wytypowania zbioru tych elementów.

Punktem wyjścia do dokonania tej czynności będzie obowiązująca struktura organizacyjno-funkcjonalna systemu dowodzenia wojskami związku operacyjno-taktycznego.

Tworzą ją odpowiednio ze sobą powiązane :

- stanowisko dowodzenia korpusu /SD KOPK/ wraz z jego elementem składowym SD brygady radiotechnicznej stanowiącym jednocześnie centrum rozpoznawczo-informacyjne SD KOPK ;
- połączone stanowiska dowodzenia /PłSD/, w skład których /zależnie od dyslokowanych w ich strefach odpowiedzialności jednostek/ mogą wchodzić :
  - SD związku taktycznego /oddziału/ WR ;
  - SD pułku lotnictwa myśliwskiego OPK ;
  - SD batalionu radiotechnicznego ;
  - punkt naprowadzania lotnictwa myśliwskiego ;
  - SD kompanii /batalionu/ zakłóceń radioelektronicznych.
- stanowiska dowodzenia kompanii radiotechnicznych ;
- stanowiska dowodzenia dywizjonów raketowych. [36]

Inne elementy systemu dowodzenia nie będą brane pod uwagę ze względu na obszar zainteresowania rozprawy. Dla potrzeb szkolenia stanów osobowych powyżej wymienionych elementów systemu dowodzenia należy zasymulować zespół zjawisk, zdarzeń i procesów, które są właściwe dla pola walki

powietrznej wojsk OPK.

Obszar, zestaw informacji i ich postać powinny wiernie odwzorowywać sytuacje realnego pola walki obserwowane na środkach zobrażenia będących na wyposażeniu danego SD. Wszystkie spośród wyszczególnionych elementów systemu dowodzenia związku są wyposażone w zestawy aparatury automatyzacji dowodzenia.

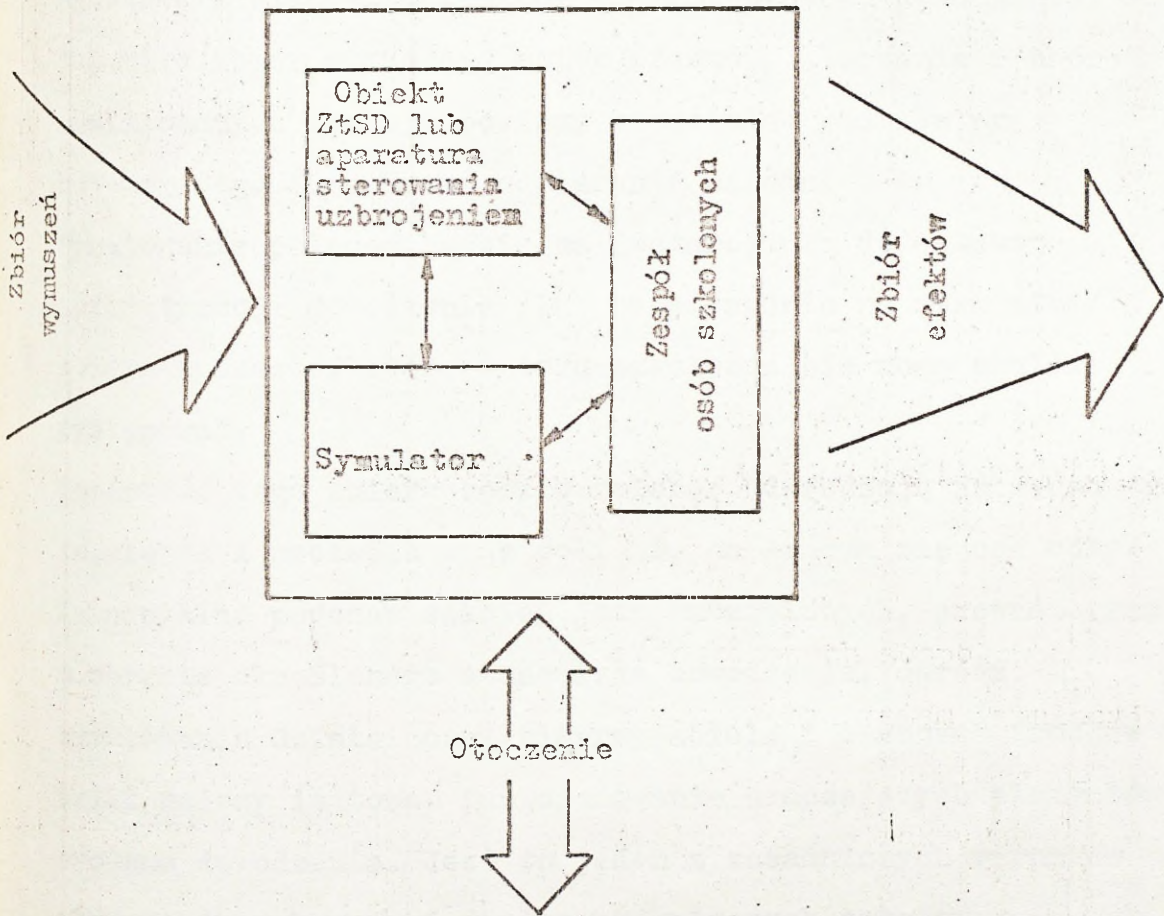
Zależnie od szczebla danego SD współpracuje ono z innymi elementami systemu dowodzenia lub steruje systemami uzbrojenia. Doprowadzenie do stanu gdy każdy element systemu dowodzenia zostanie wyposażony w symulator umożliwiający sprzężenie z obiektem automatyzacji dowodzenia i symulowanie odpowiedniego wycinka pola walki powietrznej pozwalałoby realizować szkolenia jednoszczebłowe. W ten sposób każde stanowisko dowodzenia mogłoby kształtować właściwy dla niego wycinek symulowanego pola walki. Dla szczebli niższych byłyby to wycinki elementarne, zaś dla szczebli wyższych odpowiednie ich złożenia.

Warunkiem, który umożliwiłby odbywanie szkoleń wieloszczebłowych jest zapewnienie odpowiedniego przepływu informacji pomiędzy symulatorami kształtującymi obraz pola walki w poszczególnych wycinkach.

Dla celów rozprawy można przyjąć, że na każdym stanowisku dowodzenia występuje trójczłonowa, uniwersalna struktura, której członami są :

- ① symulator ;
- ② obiekt automatyzacji dowodzenia ;
- ③ zespół osób szkolonych.

Odpowiednie powiązanie takich trójczłonowych zespołów z różnych stanowisk dowodzenia utworzyłoby system symulacyjny. Zatem można przyjąć, że podstawowym elementem systemu symulacyjnego będzie zespół trójczłonowy o strukturze przedstawionej na rysunku nr 14.



Rys.14. Ogólna struktura podstawowego elementu systemu symulacyjnego.

Należy zaznaczyć, że na niższych szczeblach dowodzenia zamiast obiektu automatyzacji dowodzenia może występować aparatura sterowania uzbrojeniem.

Poszczególne człony podstawowego elementu systemu symulacyjnego są ze sobą wzajemnie powiązane, posiadają otoczenie i realizują każdy z osobna i wszystkie razem określone funkcje. Stanowią zatem system. [41]

Każdy z podstawowych elementów systemu symulacyjnego bez symulatora stanowi określony element systemu dowodzenia. Tak więc zbiór wymuszeń, zbiór efektów, otoczenie i zbiór realizowanych funkcji powinny odpowiadać realiom pracy bojowej tego SD podczas odpierania nalotu.

Symulowanie polegać będzie na dostarczaniu do obiektu automatyzacji dowodzenia /lub bezpośrednio na wskaźniki/ zbioru wymuszeń, które w toku szkolenia nie mogą realnie występować.

Zawartość tego zbioru będzie zależeć od rodzaju prowadzonego szkolenia i szczebla oraz roli SD, na którym się ono odbywa. Na przykład podczas szkoleń jednoszczeblowych, prowadzonych w obrębie określonego stanowiska dowodzenia, oprócz symulowania działalności nieprzyjaciela i własnych środków walki należy imitować funkcjonowanie otaczających elementów systemu dowodzenia. Jest to jeden z zasadniczych warunków zapewniających wysoki poziom prowadzonych szkoleń.

Tak więc zbiór wymuszeń generowanych przez symulator powinien zapewnić realizowanie właściwych dla danego SD funkcji w celu wytworzenia zbioru efektów identycznego jak podczas realnej pracy bojowej.

Poszczególne człony składowe podstawowego elementu systemu symulacyjnego są powiązane wzajemnie ze sobą i każdy z nich w odpowiedni sposób z otoczeniem zewnętrznym. W ramach rozprawy rozpatrywane będą tylko następujące sprzężenia :

- a/ symulator - otoczenie zewnętrzne ;
- b/ symulator - obiekt zautomatyzowanego systemu dowodzenia  
/aparatura sterowania uzbrojeniem/.

W relacji "a" będzie odbywać się wymiana informacji z symulatorami otaczających elementów systemu dowodzenia.

Ma to na celu zapewnienie jednolitego odwzorowania pola walki na wszystkich stanowiskach dowodzenia.

W relacji "b" symulator wprowadza do obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia zbiór wymuszeń niezbędnych dla właściwego odwzorowania sytuacji pola walki powietrznej.

W odwrotnym kierunku, tzn. do symulatora wprowadza się z obiektu automatyzacji tę część zbioru efektów pracy bojowej zespołu osób funkcyjnych, która stanowiąc reakcję na wymuszenia jednocześnie aktywnie kształtuje obraz pola walki. Przykładowo będą to wypracowane przez grupę naprowadzania komendy dla pilotów, które wprowadzone do EMC symulatora spowodują przekazanie do obiektu automatyzacji dowodzenia informacji niezbędnych do zobrazowania toru lotu symulowanego samolotu własnego sterowanego tymi komendami.

Pozostałe relacje, takie jak :

- c/ zespół osób funkcyjnych - otoczenie ;
- d/ zespół osób funkcyjnych - obiekt zautomatyzowanego systemu dowodzenia ;

e/ obiekt zautomatyzowanego systemu dowodzenia - otoczenie  
nie będą przedmiotem rozważań.

Wynikają one z ustalonej technologii pracy bojowej danego stanowiska dowodzenia, jego roli i miejsca w systemie dowodzenia związku /"c" i "d"/ oraz stosowanych rozwiązań technicznych w zakresie sprzętu automatyzacji dowodzenia /"e"/. Z punktu widzenia rozprawy mają one charakter obiektywny i nie powinny rzutować na kształt systemu symulacyjnego oraz rolę jego poszczególnych elementów.

Elektryczna i informacyjna postać sygnałów wymienianych pomiędzy obiektami zautomatyzowanych systemów dowodzenia będzie miała wpływ na techniczne rozwiązania, które należałoby zastosować aby symulator mógł wiernie imitować funkcjonowanie otaczających obiektów automatyzacji dowodzenia. Są to jednak zagadnienia wykraczające poza temat rozprawy.

W relacji :

f/ symulator - zespół osób funkcyjnych /szkolonych/

będzie odbywać się wymiana informacji mająca na celu :

- przygotowanie szkolenia /programowanie symulatora/ ‡
- uruchomienie programu symulacyjnego ;
- informowanie o przebiegu treningu /wyniki procesu obiektywnego oceniania itp./.

Podsumowując rozważania na temat podstawowego elementu systemu symulacyjnego należy sformułować wymagania na perspektywiczny symulator przeznaczony do szkolenia zmian dowodzenia SD wojsk OPK.

Będzie on przeznaczony do szkolenia zespołów funkcyjnych zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia w ramach jedno i wieloszczeblowych szkoleń doskonalących na tle symulowanego pola walki powietrznej. Wszystkie osoby uczestniczące w szkoleniu wykonują właściwe im zadania przy zautomatyzowanych miejscach pracy na stanowisku dowodzenia.

Perspektywiczny symulator powinien zapewnić :

a/ w zakresie realistycznego odwzorowania zdarzeń, zjawisk i procesów właściwych dla wycinka pola walki, który podlega symulowaniu :

- imitowanie działalności nieprzyjaciela, jego ogniowego i radioelektronicznego oddziaływania oraz reakcji na ogniowe i radioelektroniczne oddziaływanie własnych środków walki i sprzętu bojowego ;
- imitowanie działalności własnych środków walki oraz rezultatów ich ogniowego i radioelektronicznego oddziaływania ;
- imitowanie funkcjonowania własnego sprzętu bojowego oraz obiektów otoczenia zewnętrznego nie biorących udziału w szkoleniu ;

b/ w zakresie obiektywnego oceniania stanu przygotowania personelu SD do pracy bojowej :

- rejestrowanie i analizowanie poszczególnych elementów pracy bojowej szkolonego zespołu ;
- rejestrowanie poszczególnych elementów zbioru efektów pracy bojowej i ich porównywanie ze zbiorem efektów oczekiwanych odpowiednio do założonej sytuacji szkoleniowej ;

- wydawanie komunikatów zawierających zestawienia danych niezbędnych do wstępnego ocenienia przebiegu treningu bezpośrednio po jego zakończeniu ;

- przekazywanie komunikatów o przebiegu treningu do nadrzędnego stanowiska dowodzenia ;

c/ w zakresie funkcjonowania w ramach systemu symulacji pola walki :

- odbieranie i selekcjonowanie informacji kształtujących symulowane pole walki oraz wypracowywanie na ich podstawie sygnałów sterujących środkami zobrazowania informacji lub danych imitujących funkcjonowanie źródła informacji, z którego powinny wpłynąć dane o efekcie pola walki podlegającym symulowaniu ;

- generowanie zestawu danych kształtujących obraz pola walki dla celów szkolenia zmian dowodzenia SD szczebla niższego ;

- włączanie się do pracy po otrzymaniu odpowiedniej komendy z nadrzędnego stanowiska dowodzenia i stosownie do otrzymanych danych kształtujących symulowane pole walki wygenerować ciąg sygnałów umożliwiających odzwierciedlenie zadanej sytuacji na środkach zobrazowania, w tym także na tle sytuacji realnej.

### 3.4. Zasady obiektywnego oceniania stanu wyszkolenia.

Mimo, że problematyka obiektywnego oceniania stanu wyszkolenia osób i zespołów funkcyjnych zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia została zaliczona do dodatkowych celów rozprawy, należy poświęcić jej więcej uwagi na etapie zakreślania wizji wzorcowego systemu symulacyjnego. Problem ten został naszkicowany w części wstępnej rozprawy, a z oceny stanu istniejącego w przedmiotowej dziedzinie bezspornie wynika, że w aktualnie wykorzystywanych rozwiązaniach jeśli nie został pominięty, to potraktowany w sposób niezadowalający.

Odpowiednio do celów szkoleniowych zakładanych dla poszczególnych etapów szkolenia personelu zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia należy tworzyć możliwości obiektywnego oceniania stopnia opanowania zagadnień mieszczących się w tych etapach. Zgodnie ze wskazaniem metodycznymi proces szkolenia personelu zautomatyzowanych SD można podzielić na następujące etapy :

- etap pierwszy polegający na zdobyciu wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznego posługiwania się aparaturą zautomatyzowanych systemów dowodzenia w stopniu umożliwiającym właściwe wykorzystanie tych urządzeń w pracy bojowej ;
- etap drugi polegający na kształtowaniu właściwych nawyków posługiwania się aparaturą zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz zgrywania w pracy bojowej poszczególnych osób w grupach funkcyjnych na danym elemencie

systemu dowodzenia, a także tych grup pomiędzy sobą ;

- etap trzeci polegający na doskonaleniu umiejętności rozwiązywania zadań taktycznych /operacyjno-taktycznych/ w toku działań bojowych przy wykorzystaniu aparatury, zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz zgrywaniu poszczególnych elementów systemu dowodzenia przy realizacji określonych zadań.

O ile etap pierwszy powinien być realizowany w obrębie szkolnictwa wojskowego to zadania pozostałych dwu etapów mogą być efektywnie realizowane jedynie w ramach szkolenia wojsk.

Poszczególne elementy systemu symulacyjnego i system ten jako całość powinny być tworzone z ukierunkowaniem na jak najbardziej efektywne realizowanie tych etapów szkolenia. Dotyczy to zatem również sposobów oraz metod oceniania stopnia osiągnięcia celów szkoleniowych w ramach tej fazy szkolenia.

Symulatory nowych generacji powinny stwarzać możliwość szybkiego wychwytywania błędów w pracy bojowej zespołów funkcyjnych, szczególnie tych które mają zasadniczy wpływ na osiągnięcie celów szkoleniowych.

Obciążenie symulatorów tą funkcją wymaga jasnego i jednoznacznego określenia elementów pracy bojowej, które będą podlegały ocenianiu oraz ustalenia odpowiednich kryteriów powodujących zaliczenie danego elementu do poprawnych lub błędnych.

Elementy pracy bojowej podlegające ocenianiu są bardzo zróżnicowane w zależności od szerebla i typu stanowiska dowodzenia. Nawet pobieżne ich omówienie znacznie wykraczałoby poza ramy niniejszej rozprawy.

Ogólną zasadą powinno być analizowanie według określonych kryteriów zbioru efektów pracy bojowej zespołu funkcyjnego. Podczas szkoleń realizowanych w oparciu o symulowanie pola walki, odpowiednio do zakładanych celów szkoleniowych kształtuje się imitowaną sytuację powietrzną i bojową, która decyduje do ćwiczącego zespołu w postaci zbiorów wymuszeń o znanej zawartości.

Ścisłe określony zbiór wymuszeń implikuje konieczność realizowania pracy bojowej w taki sposób aby powstał przewidywany zbiór jej efektów. W sytuacjach złożonych zbiór efektów może różnić się od tego jaki jest spodziewany przez programującego trening. Nie musi to oznaczać błędu.

Na przykład, w złożonej sytuacji powietrznej zachodzi konieczność grupowania obiektów powietrznych.

Sposobów grupowania może być wiele. Jedne bardziej, inne mniej uzasadnione. Każdy z tych sposobów może być realizowany z zachowaniem obowiązujących w tym zakresie reguł. Dopiero "zgubienie" któregoś z obiektów może być w prosty sposób wykryte przez nadzorującą trening EMC i uznane za błąd. Jest to jeden sposób myślenia, który w zasadzie jest obowiązujący.

Do tego problemu można podejść inaczej.

Wojska radiotechniczne mają zadanie dostarczać do SD informację radiolokacyjną w formie najbardziej dogodnej do realizacji dowodzenia. Z tego punktu widzenia sposób grupowania obiektów powietrznych nie jest sprawą obojętną.

Jeśli WRT dokonają grupowania celów tylko z punktu widzenia potrzeb własnych /co często oznacza metodę "czyszczenia wskaźników/" to skutek może być taki, że dowódca korpusu nie będzie w stanie dokonać właściwej oceny sytuacji i w efekcie skutecznie dowodzić podległymi wojskami.

Wchodzi się w ten sposób na wyższy poziom wykorzystywania EMC do analizowania jakości pracy bojowej zespołów funkcyjnych. Na obecnym etapie wykorzystywania techniki cyfrowej poziom ten jest w zasadzie nietknięty. Problem dotyczy bowiem zautomatyzowanego oceniania jakości rozwiązywania zadań taktycznych, a więc osiagania celów trzeciego etapu szkolenia.

O ile problem ten dla etapu drugiego polegał na poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie : "czy potrafią realizować określone zadanie przy pomocy aparatury automatyzacji?", o tyle na etapie trzecim poszukujemy odpowiedzi na pytanie : "jak realizowano dowodzenie /naprowadzanie/?".

Punkt wyjścia do ustalenia kryteriów oceny w obu tych etapach będzie inny. W etapie drugim analizowany będzie zbiór efektów pracy bojowej pod kątem :

- zachowania obowiązujących norm czasowych na reakcję na poszczególne wymuszenia ;

- tempa i prawidłowości wykonywania określonych czynności w ramach konwersacji z EMC systemu ;
- zachowania określonych norm czasowych i przestrzennych podczas opracowywania informacji o sytuacji powietrznej ;
- umiejętności wykorzystania poszczególnych informacji odwzorowywanych na środkach zobrazowania ;

itp.

Punktem wyjścia do określenia kryteriów oceniania efektów szkolenia na jego trzecim etapie będzie poszukiwanie odpowiedzi na pytania :

- "czy wykonano zadanie ?" ;
- "jak wykonano zadanie ?" ;

Ustalenie jednoznacznych kryteriów umożliwiających wychwycenie elementów pracy bojowej zespołu funkcyjnego jest bardzo złożonym problemem. Jednak zdaniem autora jest to możliwe w dość szerokim zakresie już na obecnym etapie automatyzowania procesów dowodzenia.

Temat jest bardzo szeroki i powinien stać się przedmiotem innych opracowań bowiem leży niejako na poboczu tematu rozprawy.

Ogólne zasygnalizowanie problemu w rozdziale zawierającym wizję wzorcowego systemu symulacyjnego było niezbędne.

Będzie to bowiem jeden z ważniejszych kierunków doskonalenia systemu symulacyjnego, który zostanie wdrożony w praktyce.

### 3.5. Opis funkcjonowania wzorcowego systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego.

Wzorcowy system symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego będzie składać się z odpowiednio powiązanych ze sobą podstawowych elementów.

Dla ilustracji opis funkcjonowania systemu wzorcowego będzie dotyczyć przypadku treningu kompleksowego, w którym uczestniczą zmiany dowodzenia wszystkich zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia związku. Wszystkie osoby funkcyjne uczestniczące w szkoleniu znajdują się na stanowiskach dowodzenia i wykonują właściwe im zadania posługując się aparaturą zautomatyzowanych miejsc pracy.

Jednolite dla wszystkich odwzorowanie sytuacji pola walki zapewniają sprzężenia pomiędzy symulatorami.

Symulator SD związku operacyjno-taktycznego generuje ciąg danych o sytuacji powietrznej, bojowej oraz o niestatycznych warunkach prowadzenia walki. Dane te poprzez kanały sprzężenia docierają do symulatorów podległych połączonych stanowisk dowodzenia. Każdy z tych symulatorów odbiera całość informacji i kierując się głównie kryteriami przestrzennymi dokonuje selekcji wybierając informacje dotyczące danego PłSD.

Wyselekcjonowane w ten sposób informacje stanowią podstawę do wypracowania przez symulatory PłSD danych niezbędnych do odwzorowania sytuacji pola walki na wskaźnikach

informacji pierwotnej oraz do wygenerowania odpowiedniego ciągu informacji kształtujących obraz pola walki na użytek podległych stanowisk dowodzenia.

Symulatory SD kompanii radiotechnicznych i dywizjonów raketowych dokonują selekcji otrzymanych informacji tą samą metodą wybierając właściwe dla nich dane.

W ten sposób zapewnia się jednolite zobrazowanie sytuacji w postaci informacji pierwotnej.

Pierwotna informacja radiolokacyjna zobrazowana na SD krt jest wprowadzana ustaloną metodą do kompanijnych obiektów zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT i przekazywana do obiektów batalionowych w postaci informacji meldowania w kanałach sprzężenia pomiędzy tymi obiektami. Tam z kolei odpowiednio opracowana, jest wprowadzana do zautomatyzowanych systemów kierowania ogniem WR, zautomatyzowanych systemów dowodzenia p/m OPK, zautomatyzowanych systemów dowodzenia pododdziałami, zakłóceń radioelektronicznych oraz jest przekazywana do zautomatyzowanego systemu dowodzenia rozwiniętego na SD KOPK. Po dokonaniu analizy informacji o sytuacji powietrznej w centrum rozpoznawczo-informacyjnym SD KOPK informacja ta jest przekazywana do CRI CSD w formie meldowania oraz do jednostek podległych i współdziałających w postaci powiadamiania.

W ten sposób będzie zapewnione jednolite odwzorowanie zarówno pierwotnej jak i wtórnej informacji o sytuacji powietrznej na wszystkich elementach systemu dowodzenia.

Wskazania celów dla dywizjonów raketowych wypracowane na PŁSD przy wykorzystaniu zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem będą przekazywane do SD dywizjonów raketowych stając się podstawą do wysterowania anten SNR. Symulator SD dr porównując wzajemne usytuowanie "wiązki" SNR i celu powoduje odwzorowanie znacznika tego celu odpowiednio do wzajemnego ich położenia. Komendy naprowadzania rakiet wprowadzone do EMC tego symulatora umożliwiają wypracowanie w informacyjnym modelu rakiety danych niezbędnych do określenia położenia rakiety w przestrzeni odpowiednio do komend naprowadzania. Zachowanie warunków naprowadzania spowoduje "zniszczenie" celu i zdjęcie go z zobrazowania zarówno na wskaźnikach SNR jak i RSWP. Jednocześnie do symulatora PŁSD zostanie przekazana informacja o zniszczeniu celu, który zostanie wymazany z programu generacji tego symulatora, a równocześnie do symulatora SD KOPK przekaże się dane powodujące taki sam efekt w programie generacji danych o sytuacji powietrznej. W ten sposób zapewni się zdjęcie z zobrazowania "zniszczonego" celu na wszystkich SD, które mogłyby obserwować go swoimi środkami wykrywania. Analogicznie jak w wojskach raketowych, wojska lotnicze będą miały zapewniony obieg informacji o działaniach bojowych i ich rezultatach w całym systemie. Komendy naprowadzania samolotów posłużą symulatorowi PŁSD do wypracowania znacznika własnego samolotu myśliwskiego na środkach zobrazowania SD i jednocześnie:

- zostanie dokonana poprawka do programu generacji danych

o sytuacji powietrznej symulatora PŁSD ;

- do symulatora SD KOPK zostanie przesłana informacja powodująca uwzględnienie danych o naprowadzonym samolocie w programie generacji tego symulatora.

W taki sposób zapewni się zobrazowanie znacznika samolotu myśliwskiego na wszystkich SD, które mogą go obserwować swoimi środkami wykrywania.

Po zniszczeniu celu przez własny samolot myśliwski, analogicznie jak po zniszczeniu środka napadu powietrznego przez dywizjon raketowy zapewni się obieg informacji powodujących zdjęcie go z zobrazowania na wszystkich elementach systemu dowodzenia, które go dotąd obserwowały.

W oprogramowaniu poszczególnych symulatorów będą uwzględnione pakiety symulacji walki powietrznej. W nich będą wypracowane czynniki charakteryzujące tzw. "cel aktywny".

Taki cel będzie mógł zniszczyć atakujący go samolot myśliwski lub wykonać manewr przeciwraketowy. Obieg informacji o aktywnej działalności nieprzyjaciela zapewni się w sposób analogiczny jak to opisano dla przypadku zniszczenia celu.

Elementy przeciwdziałania radioelektronicznego będą uwzględniane w postaci odpowiednich współczynników obniżających skuteczność działania celów obeszkalniionych radioelektronicznie przez pododdziały zakłóceń.

Inne zjawiska i zdarzenia obserwowane na wskaźnikach informacji pierwotnej /efekty wybuchów jądrowych, przemianowanie się obłoków promieniotwórczych/ nie są wprowadzane do zautomatyzowanych systemów dowodzenia, a obieg informacji o nich będzie odbywać się w innych kanałach

pomiędzy osobami funkcyjnymi stanowisk dowodzenia. Odzworowanie tych zjawisk zgodnie z ogólnym zamiarem szkolenia będzie zapewnione w sposób jednolity drogą generacji danych przez symulator kształtujący ogólny obraz pola walki /symulator SD KOPK podczas treningu kompleksowego/.

Odpowiednio do zasad obiektywnego oceniania, każdy z symulatorów rejestruje odpowiednie dane o pracy bojowej zespołów funkcyjnych, analizuje je i formułuje komunikat zawierający zestawienia odpowiednich danych na użytek ćwiczącego zespołu i nadrzędnego stanowiska dowodzenia.

W systemie symulacyjnym będzie istniała możliwość zdalnego uruchamiania dowolnego symulatora lub kilku symulatorów w celu dokonania niespodziewanej kontroli czujności i stanu wyszkolenia zmian dyżurnych. Zdalnego uruchomienia symulatora może dokonywać zmiana dyżurna nadrzędnego stanowiska dowodzenia w stosunku do podległego. Po zdalnym uruchomieniu symulatora zadany mu zostanie zbiór wymuszeń powodujących wygenerowanie na wskaźnikach miejsc pracy znacznika symulowanego celu kontrolnego.

Wiąże się to z koniecznością zapewnienia możliwości równoległej współpracy obiektu automatyzacji dowodzenia ze źródłem realnej informacji o sytuacji powietrznej i symulatorem.

### 3.6. Wnioski z opisu i formalizacji wzorcowego systemu symulacyjnego.

Rozdział trzeci przedstawia ogólną wizję systemu, który umożliwi pełne osiągnięcie wiązki celów tworzenia systemu określonych w części wstępnej rozprawy. Duży stopień uogólnienia wynika z faktu, iż zarówno struktura systemu dowodzenia jak i jego wyposażenie w środki automatyzacji dowodzenia, w zakreślonym dla systemu wzorcowego horyzoncie czasowym stanowią niewiadomą. Jeśli przyjąć za prawdziwe perspektywy rozwoju wojsk to należałoby uznać, że struktura systemu dowodzenia wojskami w omawianych latach pozostanie bez większych zmian. Jednak zdaniem autora, aktualnie obowiązujące w tym zakresie poglądy już w najbliższym czasie będą musiały być poddane gruntownej weryfikacji. ] ?

Obserwując tendencje ogólnoswiatowe nie trudno dojść do wniosku, że stoimy u progu rewolucji technicznej, której motorem napędowym będą wprowadzane szerokim frontem urządzenia informatyczne o ogromnych możliwościach. Nie może to pozostać bez wpływu na wyposażenie i organizację pracy bojowej stanowisk dowodzenia.

Takie były uwarunkowania powodujące, że wizja przedstawiona w niniejszym rozdziale niejako abstrahuje od możliwych rozwiązań technicznych a nawet dość luźno wiąże się z konkretną strukturą systemu dowodzenia. Przyjmuje się założenie, że każdy element systemu dowodzenia powinien posiadać na wyposażeniu urządzenie symulacji pola walki,

które obok wymogów związanych ze szkoleniem personelu danego SD powinno spełniać wymagania z zakresu współpracy z innymi urządzeniami tego typu w celu tworzenia warunków do osiągania celów szkoleniowych trzeciego etapu szkolenia. Takie podejście do rozwiązania problemu ustala strukturę wzorcowego systemu symulacyjnego identyfikując ją ze strukturą systemu dowodzenia związku w określonym czasie. Osiąganie dodatkowych celów tworzenia systemu uwarunkowane jest wyłącznie poziomem zastosowanych rozwiązań technicznych. Zarówno możliwości w zakresie realistycznego odwzorowania pola walki jak i obiektywnego oceniania stanu wyszkolenia zależą wprost od stopnia doskonałości urządzeń zastosowanych do tworzenia realnego systemu symulacyjnego. Duże znaczenie dla określenia kierunków doskonalenia systemu symulacyjnego możliwego do praktycznej realizacji mają ogólne wymagania na perspektywiczny symulator, które zostały sformułowane w niniejszym rozdziale. Reasumując należy stwierdzić, że ustalenia poczynione w rozdziale trzecim stanowią bazę wyjściową do określenia struktury i zaproponowania rozwiązań organizacyjno-funkcjonalnych, które zostaną przedstawione w dalszej części rozprawy.

R O Z D Z I A Ł 4

OPIS STRUKTURY I FUNKCJONOWANIA REALNIE OSIĄGALNEGO  
SYSTEMU SYMULACJI POLA WALKI.

W rozdziale zostanie określona organizacyjno-funkcjonalna struktura systemu symulacji pola walki oraz poszczególnych jego elementów przy uwzględnieniu istniejących i perspektywicznych możliwości realizacyjnych.

Punktem wyjścia do dalszych czynności związanych z określeniem struktury i zasad funkcjonowania realnie osiągalnego systemu symulacji pola walki jest określenie horyzontu czasowego, który wyznaczałby zakończenie głównego etapu tworzenia systemu. Uwzględniając istniejące i przewidywane w najbliższej przyszłości możliwości realizacyjne należy zasięg horyzontu ocenić na lata 1993 - 96. Do zasadniczych uwarunkowań uzasadniających taki szacunek należy zaliczyć obowiązujący cykl prowadzenia prac rozwojowo-wdrożeniowych, w ramach których mieści się wykonanie czynności projektowych, prototypów urządzeń, ich badanie, wykonanie dokumentacji technicznej i następnie dopiero podjęcie działalności produkcyjnej. Zakres koniecznych do wykonania prac jest znaczny co wykazano w rozdziale drugim rozprawy. Aktualnie istniejąca, techniczna baza szkoleń doskonalących jest w znikomym stopniu przydatna do tworzenia systemu symulacji. Dokonanie przeglądu aktualnie wykorzystywanych w wojskach OPK symulatorów umożliwi wytypowanie tych elementów, które mogą być wykorzystane do budowy systemu.

Tak więc odpowiednio do wniosków przedstawionych w rozdziale drugim, zasadniczymi elementami istniejących symulatorów, które mogłyby być przydatne w dalszych pracach będą komputerowo sterowane generatory sygnałów radiolokacyjnych, imitatora IKS-80 /OBERON/.

Należy przyjąć, że podczas tworzenia systemu symulacyjnego odpowiednie prace będą prowadzone dwoma zasadniczymi sposobami :

a/ poprzez opracowywanie specjalnych, symulacyjnych oprogramowań EMC wchodzących w skład istniejących lub perspektywicznych zestawów automatyzacji dowodzenia ;

b/ poprzez projektowanie nowych symulatorów, które należałoby wprowadzić na stanowiska dowodzenia obok środków automatyzacji stanowiących ich podstawowe wyposażenie.

Metoda "a" będzie szczególnie przydatna w odniesieniu do symulatora SD KOPK z uwagi na fakt, że zasadniczym członem składowym aparatury automatyzacji dowodzenia na tym SD jest i będzie dwumaszynowy zespół uniwersalnych EMC, z których jedna stanowi stuprocentową rezerwę. Tę właśnie rezerwową EMC należy wykorzystać jako symulator, wyposażając ją w odpowiednie oprogramowanie.

Metoda "b" musi być stosowana w odniesieniu do SD szczebla taktycznego, z uwagi na brak analogicznych jak na SD KOPK warunków w postaci rezerwowej, uniwersalnej EMC o odpowiednich parametrach.

Te ustalenia pozwalają przejść do określania struktur i opisywania funkcjonowania poszczególnych symulatorów.

#### 4.1. Symulator SD związku operacyjno-taktycznego.

Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na określanie struktury i zespołu funkcji realizowanych przez ten symulator będą :

- potrzeby szkoleniowe tego szczebla dowodzenia ;
- możliwa do wykorzystania baza techniczna i przewidywany jej rozwój.

##### 4.1.1. Potrzeby szkoleniowe SD szczebla operacyjno-taktycznego.

Potrzeby szkoleniowe tego szczebla dowodzenia rzutują na sformułowanie przeznaczenia symulatora.

Przeznaczony on będzie do szkolenia osób funkcyjnych zmiany dowodzenia i zmian dyżurnych w ramach indywidualnego szkolenia praktycznego na sprzęcie, odbywania treningów jednoszczeblowych zgrywających w pracy bojowej poszczególne zespoły funkcyjne SD, oraz jako hierarchicznie najwyżej położony element systemu symulacyjnego związku operacyjno-taktycznego.

Takie określenie przeznaczenia symulatora jednoznacznie implikuje sformułowanie zasadniczych wariantów jego wykorzystania.

W wariancie A symulator byłby wykorzystywany jako urządzenie umożliwiające opanowanie, utrwalanie i ukształtowanie właściwych nawyków w zakresie obsługi i bojowego wykorzystania zautomatyzowanych miejsc pracy przez poszczególne osoby funkcyjne.

Ten rodzaj pracy symulatora stosowany byłby we wstępnym okresie indywidualnego szkolenia w zakresie pracy na sprzęcie.

Do zagadnienia należy podejść bardzo elastycznie. Szkolenie to może być prowadzone zarówno jako obowiązkowy fragment określony sztywnymi ramami programowego szkolenia lub jako czynnik umożliwiający wznawianie nawyków poza

Zdaniem autora ten etap szkolenia powinien być realizowany w formie samokształcenia. Zatem rola symulatora polegałaby na umożliwieniu określonej osobie funkcyjnej, w dowolnym przedziale czasowym, niezależnie od tego czy aktualnie pracuje aparatura zautomatyzowanego systemu dowodzenia czy jest on wyłączony, odbycie takiego szkolenia na zautomatyzowanym miejscu pracy.

Wychodząc z tego założenia byłoby niecelowym realizowanie takiego szkolenia wykorzystując symulator SD KOPK jako urządzenie przeznaczone dla całego stanowiska dowodzenia. Rozwiązanie problemu powinno nastąpić poprzez skonstruowanie odrębnego urządzenia, które umownie można nazwać "symulator miejsc pracy". Urządzenie to wykonane na bazie mini lub mikrokomputera wyposażone byłoby w zestaw programów symulacyjnych dostosowanych do potrzeb szkolenia na

poszczególnych miejscach pracy. Powstałby rodzaj trenera, szczególnie przydatnego dla osób funkcyjnych ze sztabu związku operacyjno-taktycznego, który mógłby spełniać swoje zadania również poza stanowiskiem dowodzenia. Zagadnienie to nie mieści się jednak w głównym nurcie rozprawy i nie będzie dalej rozwijane.

W wariancie B symulator byłby wykorzystywany do szkolenia w ramach treningów jednoszczebłowych. W treningu takim uczestniczyłby tylko stan osobowy zautomatyzowanego stanowiska dowodzenia związku, zaś funkcjonowanie elementów otoczenia zewnętrznego byłoby imitowane przez symulator. Realizowanie tego typu treningów w warunkach możliwie najbardziej zbliżonych do realiów pola walki implikuje konieczność imitowania funkcjonowania wszystkich elementów otoczenia w możliwie wierny sposób.

W wariancie C symulator będzie wykorzystywany jako człon hierarchicznie najwyższego położonego elementu systemu symulacyjnego związku operacyjno-taktycznego.

Odpowiednio do założeń zawartych w rozdziale trzecim, element ten odpowiedzialny będzie za kształtowanie jednolitego, symulowanego pola walki powietrznej we wszystkich jego wycinkach.

Współpraca z obiektami automatyzacji otoczenia zewnętrznego odbywać się będzie w kanałach sprzężenia bojowego.

Ten wariant wykorzystania symulatora jest wariantem zasadniczym z uwagi na cel rozprawy.

#### 4.1.2. Struktura techniczna i założenia na oprogramowanie symulatora SD związku operacyjno-taktycznego.

Należy przyjąć, że zasadniczy element bazy technicznej, który powinien zostać wykorzystany do budowy omawianego symulatora stanowić będzie dwumaszynowy zespół EMC systemu CYBER-WA.

Uwarunkowania decydujące o takim podejściu do rozwiązania problemu zostały omówione w części wstępnej rozdziału. Odpowiedno do nich należy określić przewidywaną strukturę techniczną symulatora.

Jako generalne założenie należy przyjąć, że strukturę techniczną symulatora SD związku operacyjno-taktycznego stanowić będą elementy struktury technicznej systemu CYBER-WA.

Stosownie do omówionych wariantów wykorzystania symulatora należy wyróżnić dwa zasadnicze pakiety programów :

- oprogramowanie do wariantu B powinno umożliwiać realistyczne odwzorowanie na środkach zobrazowania systemu efektów pola walki powietrznej związku, imitowanie funkcjonowania obiektów automatyzacji dowodzenia otoczenia zewnętrznego /zautomatyzowanych systemów dowodzenia sąsiednich związków taktycznych i operacyjno-taktycznych, podległych oraz nadrzędnego stanowiska dowodzenia/, a także rejestrowanie i analizowanie danych o pracy bojowej szkolonych zespołów dla potrzeb obiektywnego oceniania ;

- oprogramowanie do wariantu C dotyczyć będzie jednej z EMC wchodzących w skład systemu. Druga pracując jednocześnie będzie funkcjonować zgodnie z oprogramowaniem bojowym. Oprogramowanie symulacyjne powinno umożliwiać kształtowanie jednolitego, symulowanego pola walki związku poprzez generowanie ciągu informacji sterujących symulatory na podległych stanowiskach dowodzenia, analizowanie danych o pracy bojowej szkolonego zespołu i podległych ogniw dowodzenia w celu obiektywnego oceniania.

#### 4.1.2.1. Założenia na oprogramowanie symulatora dla potrzeb szkoleń jednoszczeblowych.

Oprogramowanie symulatora SD związku operacyjno-taktycznego dla potrzeb szkoleń jednoszczeblowych powinno spełniać wymogi, które można podzielić na dwie grupy :

- wymogi w zakresie realistycznego odwzorowania efektów pola walki powietrznej związku operacyjno-taktycznego ;
- wymogi w zakresie obiektywnego oceniania poziomu wyszkolenia stanu osobowego SD związku

• W zakresie realistycznego odwzorowania efektów pola walki związku symulator powinien zapewnić :

- a/ symulowanie działalności nieprzyjaciela poprzez imitowanie :
  - wprowadzania przez batalionowe obiekty zautomatyzowanych systemów dowodzenia WRT informacji meldowania o położeniu i charakterystykach SNP nieprzyjaciela ;

- radioelektronicznego oddziaływania nieprzyjaciela w postaci odpowiednich danych zawartych w informacjach o charakterystykach SNP i uwzględnianie wpływu tego oddziaływania na terminowość i jakość informacji meldowania o sytuacji powietrznej oraz skuteczność oddziaływania własnych środków walki ;

- ogniowego oddziaływania nieprzyjaciela i rezultatów tego oddziaływania w postaci odpowiedniego kształtowania informacji o stanie, gotowości i możliwościach bojowych podległych jednostek, działaniach i rezultatach działań bojowych, oraz postaci zakłóceń i przerw w dopływie informacji od rażonych elementów systemu dowodzenia, a także zdejmowania z zobrazowania samolotów własnych zniszczonych w walce powietrznej ;

b/ symulowanie działalności sił i środków własnych poprzez :

- imitowanie wprowadzania przez batalionowe obiekty zautomatyzowanych systemów dowodzenia WRT informacji o położeniu i charakterystykach samolotów własnych ;
- imitowanie wprowadzania przez zautomatyzowane systemy dowodzenia LM i WR jednostek podległych informacji o działaniach bojowych i ich rezultatach ;
- zdejmowanie z zobrazowania zniszczonych celów.

c/ odwzorowanie warunków prowadzenia działań bojowych poprzez imitowanie wprowadzania przez obiekty zautomatyzowanych systemów dowodzenia jednostek podległych informacji o warunkach meteorologicznych panujących na lotniskach oraz zobrazowywanie stref niebezpiecznych /skażeń/ ;

d/ imitowanie funkcjonowania obiektów automatyzacji dowodzenia na współdziałających i nadrzędnym stanowisku dowodzenia w postaci informacji powiadamiania /wzajemnego powiadamiania/ o sytuacji powietrznej wprowadzanej do odpowiednich kanałów sprzężenia zgodnie z ogólnym założeniem treningu ;

e/ uwzględnianie parametrów taktyczno-technicznych sprzętu i uzbrojenia wojsk własnych i nieprzyjaciela w procesie odwzorowywania walki i funkcjonowania systemów wykrywania, dowodzenia i naprowadzania.

W zakresie obiektywnego oceniania stopnia wyszkolenia stanów osobowych SD związku operacyjno-taktycznego oprogramowanie symulacyjne systemu CYBER-WA powinno zapewnić :

- rejestrowanie i analizowanie z punktu widzenia poprawności struktury komend i dyrektyw wprowadzanych na poszczególnych miejscach pracy ;

- rejestrowanie zadań bojowych i informacji umiejscowionych wydawanych w kanałach do podległych jednostek oraz ich wstępne analizowanie.

Wstępna analiza zadań bojowych i informacji umiejscowionych powinna doprowadzić do wychwycenia zasadniczych błędów w pracy bojowej polegających na :

- stawianie zadań bez uwzględnienia zasadniczych czynników

warunkujących ich realizację, takich jak :

- parametry sprzętu bojowego i uzbrojenia ;
  - sytuacja skażeń ;
  - stan i gotowość bojowa jednostek ;
  - niewłaściwym informowaniu nadrzędnego i współdziałających stanowisk dowodzenia ;
  - niewłaściwym opracowywaniu informacji o sytuacji powietrznej
- itp.

W wyniku wstępnej analizy, po zakończeniu treningu powinien zostać sformułowany komunikat zawierający zestaw następujących danych :

- wykaz błędnie wprowadzonych komend i dyrektyw z określeniem miejsca pracy, z którego je wprowadzono ;
  - wykaz wydanych zadań bojowych oraz przy każdym informację o ewentualnym rodzaju popełnionego błędu
- oraz inne informacje.

Wtórna analiza przebiegu treningu powinna odbywać się po zakończeniu treningu, przy wykorzystaniu specjalnego oprogramowania jednej z EMC systemu lub innej.

Oprogramowanie to powinno umożliwiać otrzymywanie odpowiednich przekrojów i zestawień danych zarejestrowanych dla celów oceniania.

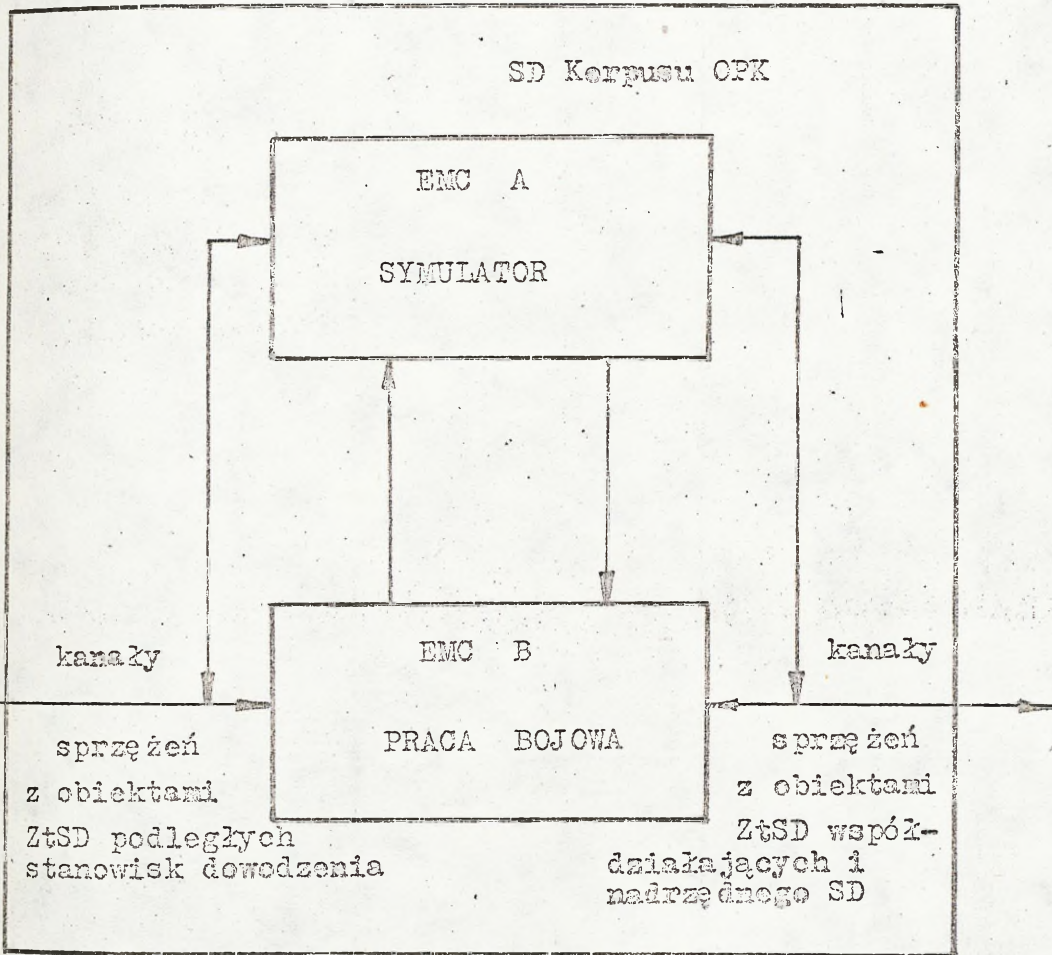
Powinna istnieć możliwość uzyskiwania następujących danych :

- sytuacji powietrznej w postaci jaką uzyskała po jej

- analizie i opracowaniu przez zmianę dowodzenia SD BRt oraz na jej tle sytuację wg. założenia do treningu ;
- zadań bojowych na niszczenie celów powietrznych z podaniem ich treści i dowiązaniem do odpowiednich tras ;
  - nakazanych w zadaniach bojowych rubieży niszczenia celów ;
  - wykazu zadań bojowych, w których nakazano działanie LM w strefach niebezpiecznych /skażeń/ ;
  - sytuację powietrzną wg. meldunków przekazywanych do CRI CSD ;
  - wykazu meldunków o działaniach bojowych składanych do CSD oraz ich dowiązanie do tras meldowanych do CRI CSD ;
  - tabeli meldunków o gotowości bojowej, możliwościach bojowych i rezultatach działań bojowych z podaniem czasów ich nadania ;
  - sytuacji powietrznej przekazywanej do podległych SD w ramach powiadamiania ;
  - sytuacji powietrznej przekazywanej do współdziałających SD w ramach współdziałania /wzajemnego powiadamiania/ oraz innych danych zgodnie z żądaniem osób oceniających.

Aby zapewnić funkcjonowanie symulatora w omawianym wariantcie jego wykorzystania należy odpowiednio użyć dwumaszynowy zespół EMC systemu CYBER-WA.

Proponowany sposób użycia EMC systemu przedstawia rysunek nr 15.



Rys.15. Sposób wykorzystania maszyn cyfrowych systemu CYBER-WA podczas treningu jedno-szczeblowego /wariant B wykorzystania symulatora/.

Problem symulatora dla potrzeb treningów jednoszczeblowych można rozwiązać wykorzystując jako symulator tę EMC, która podczas normalnej pracy bojowej pozostaje jako rezerwa. Zasadnicza EMC pracuje na oprogramowaniu bojowym. Wyjścia kanałów sprzężenia bojowego z podległymi, nadrzędnym i współdziałającymi obiektami zautomatyzowanych systemów dowodzenia zostają zamknięte na EMC-A oprogramowaną jako symulator.

Oprogramowanie symulatora powinno być wykonane w ten sposób aby odpowiednie jego bloki funkcjonalne mogły imitować funkcjonowanie obiektów automatyzacji dowodzenia otoczenia zewnętrznego.

Bloki te powinny być zdolne do przyjmowania wymuszeń generowanych przez system CYBER-WA /w postaci EMC-B/ i wydawać do kanałów sprzężenia bojowego zestaw informacji jak podczas realnej pracy bojowej.

Zatem obok omawianych bloków przeznaczonych do imitowania funkcjonowania obiektów otoczenia, w oprogramowaniu powinny występować odpowiednio powiązane z nimi bloki symulujące przebieg walki w poszczególnych wycinkach pola walki powietrznej związku.

Należy zakładać istnienie następujących bloków symulacyjnych :

- moduły brygad raketowych ;
- moduły pułków lotnictwa myśliwskiego ;
- moduły kompanii zakłóceń radioelektronicznych.

Za kształtowanie sytuacji powietrznej będzie odpowiedzialny generator sytuacji powietrznej kształtujący ją odpowiednio do wyjściowej sytuacji treningowej. Będzie on podzielony na podbloki batalionów radiotechnicznych, z którymi odpowiednio do powiązań pomiędzy wycinkami pola walki /pokazano na rys.13./ będą współpracowały moduły aktywnie kształtujące sytuację.

Wynikiem takiego podejścia będzie duże przybliżenie odwzorowywanych sytuacji do realiów pola walki powietrznej poprzez uwzględnianie działania własnych środków walki na kształtowanie sytuacji powietrznej./zobrazowanie własnych samolotów myśliwskich, zdejmowanie z zobrazowania zniszczonych celów/.

W obrazie tym będzie brak pewnych elementów decydujących o maksymalnym przybliżeniu do realiów pola walki.

Elementy te to symulacja walki powietrznej z aktywnie oddziaływanymi celami. Aby to uwzględnić należy w modułach aktywnie kształtujących sytuację pola walki zaszyć podmoduły symulujące przebieg walki. W nich rozgrywana byłaby sytuacja bojowa odpowiednio do położenia i możliwości bojowych celu /grupy/ oraz do położenia, sposobu działania i możliwości bojowych oddziaływanego własnego środka walki /systemu uzbrojenia/. Podczas symulacyjnego rozgrywania walki powietrznej należałoby uwzględniać techniczno-bojowe parametry sprzętu oraz prawdopodobieństwa zaistnienia odpowiednich zdarzeń. Rezultat rozegrania tych sytuacji powinien wnieść korektę do programu generacji

sytuacji powietrznej powodując zdjęcie z obrazowania zniszczonego obiektu powietrznego /celu lub własnego samolotu myśliwskiego/.

Jednocześnie powinno to spowodować nadejście z kanału sprzężenia bojowego z podległym obiektem automatyzacji odpowiedniej informacji o rezultacie oddziaływania lub też spowodować zanik informacji od zniszczonego lub obezwładnionego źródła.

#### 4.1.2.2. Założenia na oprogramowanie symulatora dla potrzeb szkoleń wieloszczeblowych.

Do zasadniczych zadań jakie powinien realizować symulator w tym wariancie jego wykorzystania /wariant C/ można zaliczyć :

- generowanie informacji, kształtujących symulowane pole walki w poszczególnych jego wycinkach ;
- rejestrowanie i wstępne analizowanie danych niezbędnych do obiektywnego oceniania ćwiczących zespołów.

Odpowiednio do założeń treningu symulator powinien generować ciąg informacji umożliwiających symulatorom na podległych elementach systemu dowodzenia kształtowanie poszczególnych wycinków symulowanego pola walki.

Symulator SD KOPK generuje informacje kształtujące symulowane pole walki związku operacyjno-taktycznego

jako całości, zaś symulatory na SD szczebla taktycznego wybierają spośród nich te, które odnoszą się do obszarów poszczególnych wycinków.

Informacje generowane przez symulator SD związku operacyjno-taktycznego powinny zawierać dane umożliwiające symulatorom na połączonych stanowiskach dowodzenia wypracowanie zespołu wymuszeń niezbędnych do odwzorowania efektów pola walki.

Ciąg generowanych informacji będzie zawierać przede wszystkim dane o położeniu i charakterystykach SNP nieprzyjaciela odpowiednio do założonej sytuacji treningowej, a także inne dane, na podstawie których symulatory na podległych SD wypracują odwzorowania elementów oddziaływania nieprzyjaciela /zakłócenia radioelektroniczne/ oraz zjawisk /przemieszczanie się obłoków promieniotwórczych/, lub też powodować będą wyłączenia obiektów PłSD imitując zniszczenie SD w toku działań.

Opracowanie tych danych na SD szczebla taktycznego, wypracowanie i przekazanie decyzji wykonawczych, które wprowadzone do symulatorów tych SD wypracują odwzorowanie działania własnych środków walki.

Dane o gotowości bojowej, działaniach bojowych i ich rezultatach przekazywane będą przez obiekty zautomatyzowanych systemów dowodzenia szczebla taktycznego do systemu CYBER-WA w kanałach sprzężenia bojowego pomiędzy nimi.

W zakresie rejestrowania i wstępnego analizowania danych do obiektywnego oceniania, oprogramowanie EMC-A powinno

zapewnić :

- porównywanie informacji o położeniu i charakterystykach celów wg. założeń i tej informacji otrzymywanej z obiektów podległych w ramach meldowania o sytuacji powietrznej ;
- rejestrowanie danych o zadaniach bojowych, informacjach umiejscowionych i wydawanie komunikatów w postaci tabel zawierających informacje o numerach celów i ich charakterystykach, treści zadania bojowego /informacji umiejscowionej/ i czasie ich wydania oraz adresacie itp. ;
- rejestrowanie danych o sytuacji powietrznej przekazywanych do nadrzędnego i współdziałających SD w ramach meldowania i współdziałania oraz wydawanie ich w postaci graficznej i tabelarycznej ;
- rejestrowanie danych o działaniach bojowych, możliwościach bojowych, gotowości bojowej i rezultatach działań bojowych przekazywanych do GSD w ramach meldowania oraz wydawanie ich w postaci graficznej /informacje o działaniach na cele z ich dowiązaniem do tras celów/ i tabelarycznej ;
- rejestrowanie i analizowanie z punktu widzenia poprawności struktury komend i dyrektyw wprowadzanych na poszczególnych miejscach pracy ;
- rejestrowanie informacji o gotowości bojowej, działaniach bojowych i ich rezultatach napływających z obiektów podległych w ramach meldowania oraz wydawanie ich w postaci tabelarycznej i w przekrojach odpowiednio do poleceń osób oceniających.

Analogicznie jak podczas treningów jednoszczeblowych wtórna analiza powinna odbywać się po zakończeniu treningu, przy wykorzystaniu specjalnego oprogramowania jednej z EMC systemu.

Oprogramowanie to powinno umożliwiać uzyskanie danych w postaci najbardziej dogodnej do oceniania zarówno zespołu ćwiczącego na SD związku operacyjno-taktycznego jak i zespołów funkcyjnych na podległych stanowiskach dowodzenia.

Zatem powinna istnieć możliwość uzyskiwania danych niezbędnych do oceniania stanu osobowego SD KOPK w postaci uogólnionej lub szczegółowej :

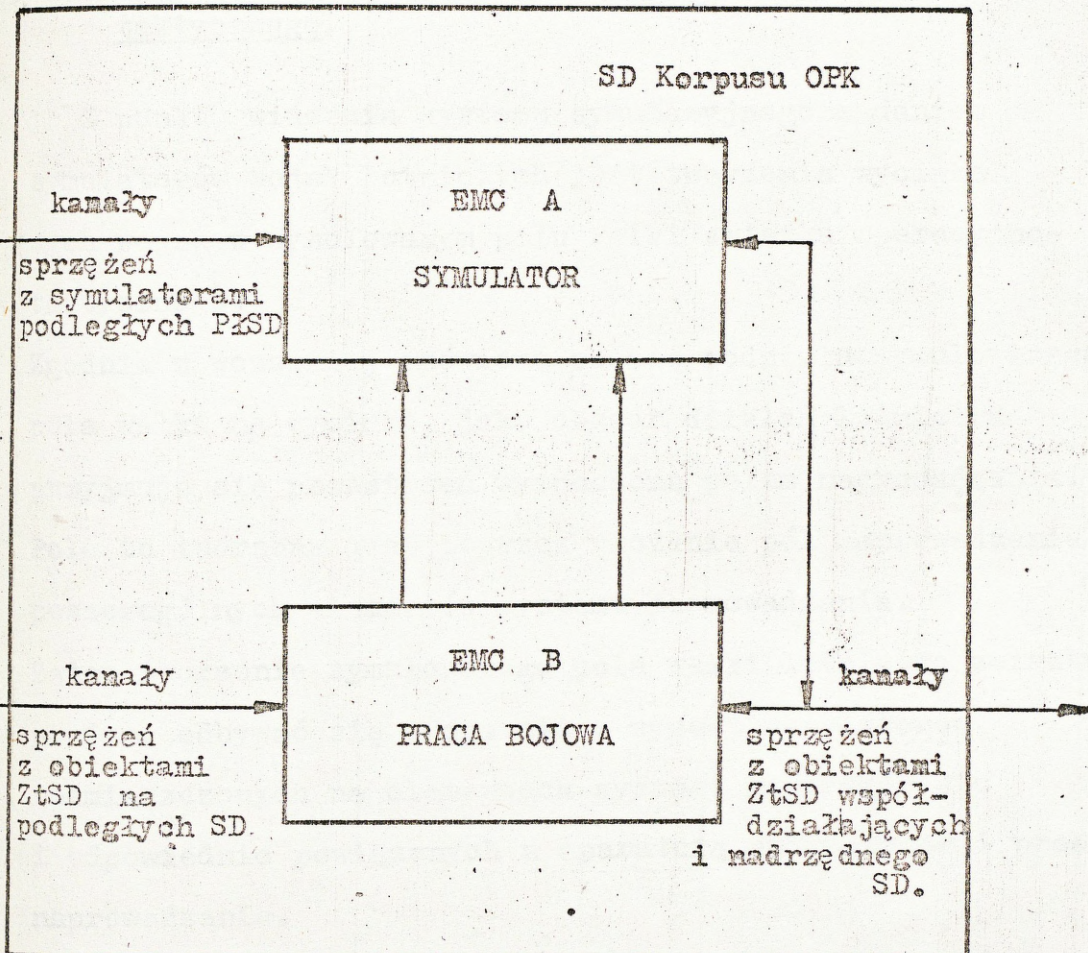
- o sytuacji powietrznej w postaci jaką uzyskała po analizie i opracowaniu przez zmianę dowodzenia SD BRt ze szczególnym uwzględnieniem danych o grupowaniu celów, aktualizacji ich charakterystyk i identyfikacji obiektów powietrznych ;
- o wydanych zadaniach bojowych na zwalczanie celów z dowiązaniem tych danych do poszczególnych celów /ugrupowań/ oraz wykazaniem zadań, w których nakazane rubieże znajdowały się wewnątrz stref niebezpiecznych, za rubieżą odpalania rakiet powietrze-ziemia, wewnątrz strefy rażenia wojsk rakietowych, a także tych, w których środki wyznaczone do wykonywania zadania nie miały możliwości wykonania go ;
- o meldowaniu do CSD ze szczególnym uwzględnieniem danych o korelowaniu informacji o działaniach bojowych i rezultatach

działań bojowych i informacjami o sytuacji powietrznej, a także wykaz błędnie sformułowanych meldunków o sytuacji bojowej.

W zakresie oceniania stanów osobowych SD jednostek podległych powinna istnieć możliwość uzyskiwania danych o :

- skuteczności prowadzonych działań bojowych, a w tym liczba zniszczonych celów, wykaz bronionych obiektów które zniszczono w toku walki, straty własne, spadek możliwości bojowych itp. - za poszczególne jednostki ;
- jakości i terminowości informowania o sytuacji powietrznej, a w tym porównanie sytuacji wg. założenia i sytuacji meldowanej, wykaz przerw w prowadzeniu obiektów, niedokładnie meldowane trasy, błędnie określone charakterystyki i inne - za poszczególne SD brt ;
- jakości i terminowości meldowania o sytuacji bojowej /gotowości bojowej, działaniach i rezultatach działań bojowych/.

Sposób wykorzystania dwumaszynowego zespołu EMC zautomatyzowanego systemu dowodzenia CYBER-WA odpowiednio do omawianego wariantu jego wykorzystania /wariant C/ przedstawiono na rysunku nr 16.



Rys.16. Sposób wykorzystania maszyn cyfrowych systemu CYBER-WA w wariacie C pracy symulatora SD związku operacyjno-taktycznego.

#### 4.2. Symulatory wojsk lotniczych związku operacyjno-taktycznego.

Z punktu widzenia systemu symulacyjnego zadaniem symulatorów wojsk lotniczych jest tworzenie wycinka tych wojsk w symulowanym polu walki związku operacyjno-taktycznego.

Zgodnie z wcześniej omówioną zasadą podziału symulowanego pola walki na wycinki, jako obszar działań lotnictwa przyjmuje się przestrzeń wyznaczoną polem naprowadzania. Pole to tworzone jest poprzez złożenie pól naprowadzania poszczególnych elementów systemu naprowadzania.

Zatem tworzenie symulowanego pola walki lotnictwa związku powinno odbywać się w oparciu o system symulatorów rozmieszczonych na elementach systemu naprowadzania i odpowiednio powiązanych z aparaturą automatyzacji procesów naprowadzania.

Tak więc zasadniczymi elementami umożliwiającymi odwzorowanie sytuacji pola walki wojsk lotniczych będą symulatory zautomatyzowanych punktów naprowadzania wyposażonych w aparaturę APN, punktów naprowadzania systemu WEKTOR-2WE oraz perspektywicznych lotniczych zestawów automatyzacji dowodzenia.

Zgodnie z dotychczasowym tokiem rozumowania realnie możliwe do zastosowania w najbliższej przyszłości symulatory dla wojsk lotniczych powinny być budowane w oparciu o elementy

imitatora OBERON. Sprawdzone w praktyce rozwiązania w postaci bloków funkcjonalnych tego imitatora, wzbogacone nowymi elementami umożliwią zrealizowanie zasadniczych celów tworzenia systemu symulacyjnego. Odpowiednia konfiguracja istniejących bloków funkcjonalnych oraz tych, które należy skonstruować stworzy możliwość zbudowania symulatorów dla punktów naprowadzania mogących zapewnić realizację celów szkoleniowych zarówno w ramach szkoleń jednoszczeblowych jak i wieloszczeblowych.

#### 4.2.1. Symulator zautomatyzowanego punktu naprowadzania wyposażonego w aparaturę APN

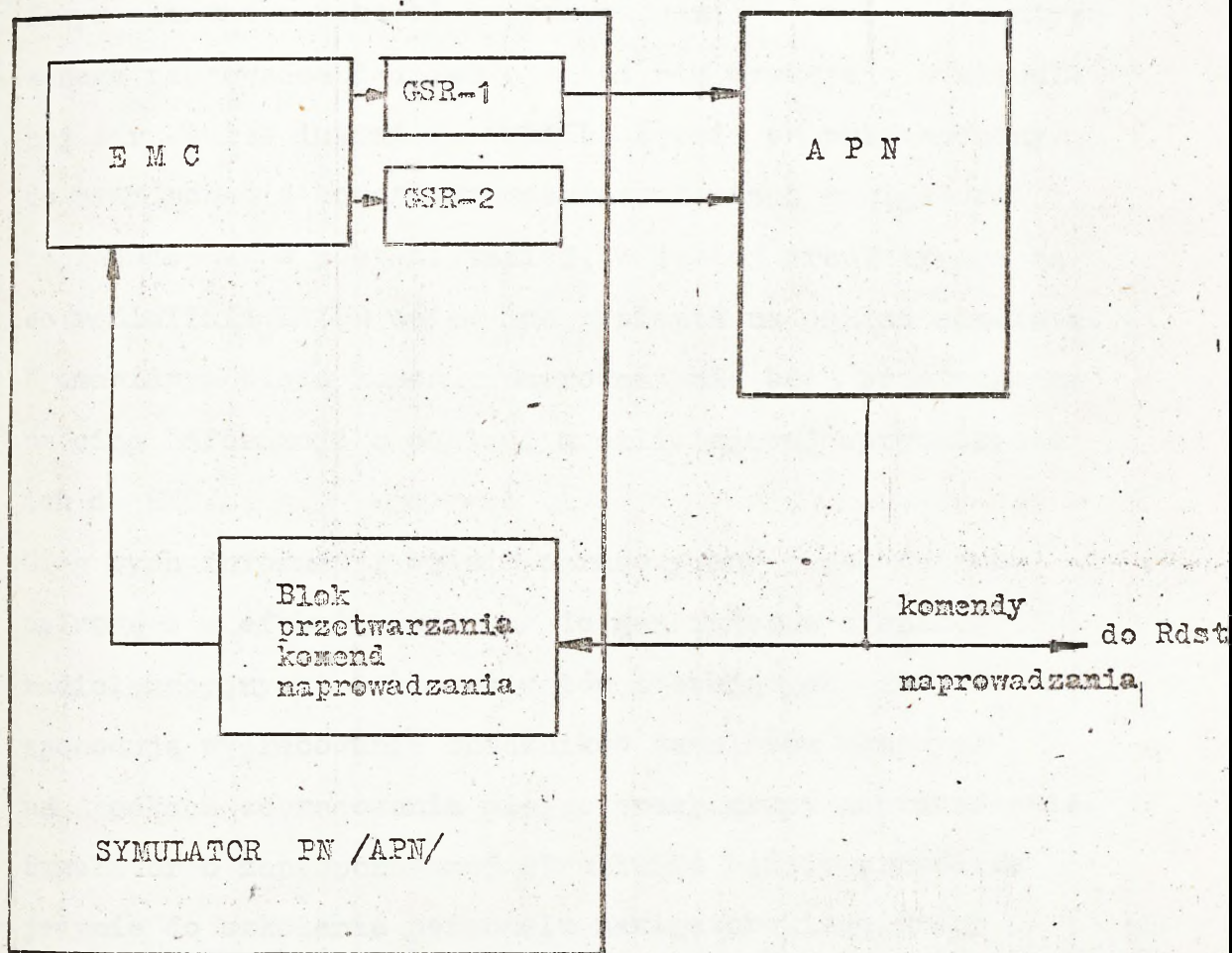
Do budowy takiego symulatora należy wykorzystać bloki funkcjonalne istniejącego imitatora OBERON.

Szczególne przydatność wykazują sterowane komputerowo :

- generator sygnałów radiolokacyjnych odległościomierza /GSR-1/ ;
- generator sygnałów radiolokacyjnych wysokościomierza /GSR-2/.

Pozostałe bloki funkcjonalne to blok przetwarzania komend naprowadzania /BPKN/ i elektroniczna maszyna cyfrowa oraz inne urządzenia informatyczne zapewniające pracę symulatora i wyprowadzanie danych niezbędnych do dokumentowania pracy bojowej i programowania szkoleń.

Przykładową strukturę funkcjonalną omawianego symulatora przedstawiono na rysunku nr 17.



Rys.17. Funkcjonalna struktura symulatora punktu naprowadzania wyposażonego w aparaturę APN.

Generatory sygnałów radiolokacyjnych w obecnej postaci mogą być przydatne tylko w odniesieniu do punktów naprowadzania wyposażonych w aparaturę przyrządowego naprowadzania /APN/, gdzie podstawą do realizacji procesu naprowadzania jest pierwotna informacja radiolokacyjna.

Nowym elementem jest blok przetwarzania komend zautomatyzowanego naprowadzania. Ten element nie występuje w aktualnej strukturze imitatora OBERON. Będzie on przeznaczony do przyjmowania komend wypracowanych przez nawigatorów naprowadzania w postaci takiej, w jakiej przekazywane są do radiolinii LAZUR celem ich wysłania na pokład samolotu. W omawianym bloku komendy naprowadzania będą przetwarzane na ciąg informacji o postaci umożliwiającej wprowadzenie ich do EMC.

Ciąg tych informacji będzie opracowywany przez maszynę cyfrową i w efekcie wyda ona do generatorów sygnałów radiolokacyjnych zestaw sygnałów sterujących, które spowodują wypracowanie znaczników samolotów własnych na środkach zobrazowania miejsc pracy grupy naprowadzania. Symulator o zaproponowanej strukturze będzie przydatny jedynie do szkolenia personelu nawigatorskiego grupy naprowadzania. Sposoby zapewnienia możliwości udziału tej grupy w szkoleniach jednoszczeblowych na połączonym stanowisku dowodzenia oraz w szkoleniach wieloszczeblowych w ramach systemu symulacyjnego związku operacyjno-taktycznego zostaną przedstawione w dalszej części rozdziału, podczas omawiania symulatora PłSD. Należy jednak zaznaczyć, że omawiany symulator będzie stanowił człon symulatora połączzonego stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego.

#### 4.2.2. Symulator zautomatyzowanego punktu naprowadzania systemu WEKTOR-2WE.

Technologia pracy bojowej zautomatyzowanego punktu naprowadzania systemu WEKTOR-2WE różni się zasadniczo od sposobów realizacji procesu naprowadzania na PN wyposażonym w aparaturę przyrządowego naprowadzania. W omawianym punkcie naprowadzania proces naprowadzania lotnictwa na cele powietrzne jest realizowany w oparciu o wtórną informację radiolokacyjną, której źródłem jest aparatura systemu WEKTOR-2WE.

W tej sytuacji generatory sygnałów radiolokacyjnych imitatora OBERON są nieprzydatne.

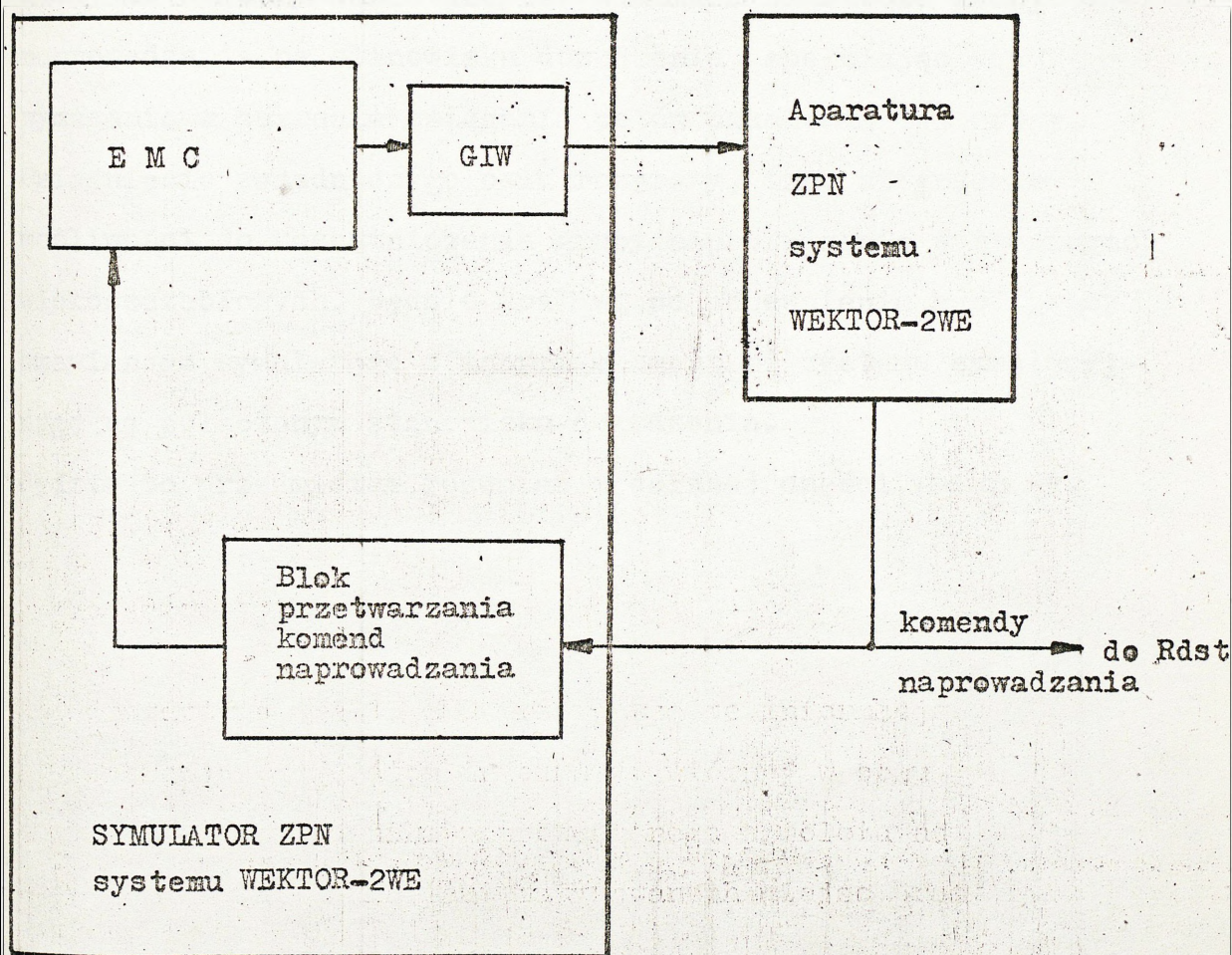
Zamiast nich maszyna cyfrowa będzie sterować generatorem wtórnej informacji radiolokacyjnej /GIW/, który w obecnej strukturze imitatora OBERON nie występuje.

Generator informacji wtórnej będzie źródłem informacji o sytuacji powietrznej dając na środki zobrazowania miejsc pracy grupy naprowadzania informację w postaci identycznej jaką zapewniają urządzenia systemu WEKTOR-2WE podczas realnej pracy bojowej.

Komendy naprowadzania wypracowane przez nawigatorów naprowadzania z wykorzystaniem zautomatyzowanych miejsc pracy wprowadzane są do bloku przetwarzania komend naprowadzania a następnie, już w odpowiedniej postaci trafiają do EMC. Analogicznie jak w przypadku opisanym

w podrozdziale 4.2.1. EMC przetwarza te informacje i wysterowuje generator informacji wtórnej w celu wygenerowania znacznika naprowadzanego samolotu na środkach zobrazowania zautomatyzowanych miejsc pracy grupy naprowadzania.

Przykładową strukturę funkcjonalną omawianego symulatora przedstawiono na rysunku nr 18.



Rys.18. Funkcjonalna struktura symulatora zautomatyzowanego punktu naprowadzania systemu WEKTOR-2WE.

Zasada funkcjonowania omawianego symulatora jest bardzo zbliżona do uprzednio opisanego symulatora punktu naprowadzania wyposażonego w aparaturę APN. Różnica polega na zastąpieniu generatorów sygnałów radiolokacyjnych GSR-1 i GSR-2 generatorem informacji wtórnej o określonym przeznaczeniu.

W postaci omawianej w niniejszym podrozdziale symulator byłby do wykorzystania jedynie w ramach szkolenia grupy naprowadzania na stanowisku dowodzenia, spełniając wymagania w zakresie osiągania celów szkolenia tej grupy. Osiągnięcie zasadniczego celu rozprawy, tzn. stworzenie możliwości do uczestniczenia grupy naprowadzania w treningach wieloszczeblowych, będzie możliwe po zapewnieniu współpracy omawianego symulatora z innymi elementami systemu symulacyjnego na połączonym stanowisku dowodzenia.

Będzie to przedmiotem rozważań w dalszej części rozprawy.

#### 4.3. Symulatory wojsk raketowych związku operacyjno-taktycznego.

Odpowiednio do przyjętego podziału symulowanego pola walki związku operacyjno-taktycznego wycinki wojsk raketowych pokrywają się z obszarami działalności poszczególnych związków taktycznych /oddziału/ WR. Symulowane pole walki brygady raketowej składa się z wycinków dywizjonowych.

Za kształtowanie obrazu symulowanego pola walki w każdym z wymienionych wycinków odpowiedzialny będzie odpowiedni symulator.

Zatem w obszarze wojsk raketowych będą nimi :

- symulator SD brygady raketowej ;
- symulatory SD dywizjonów raketowych.

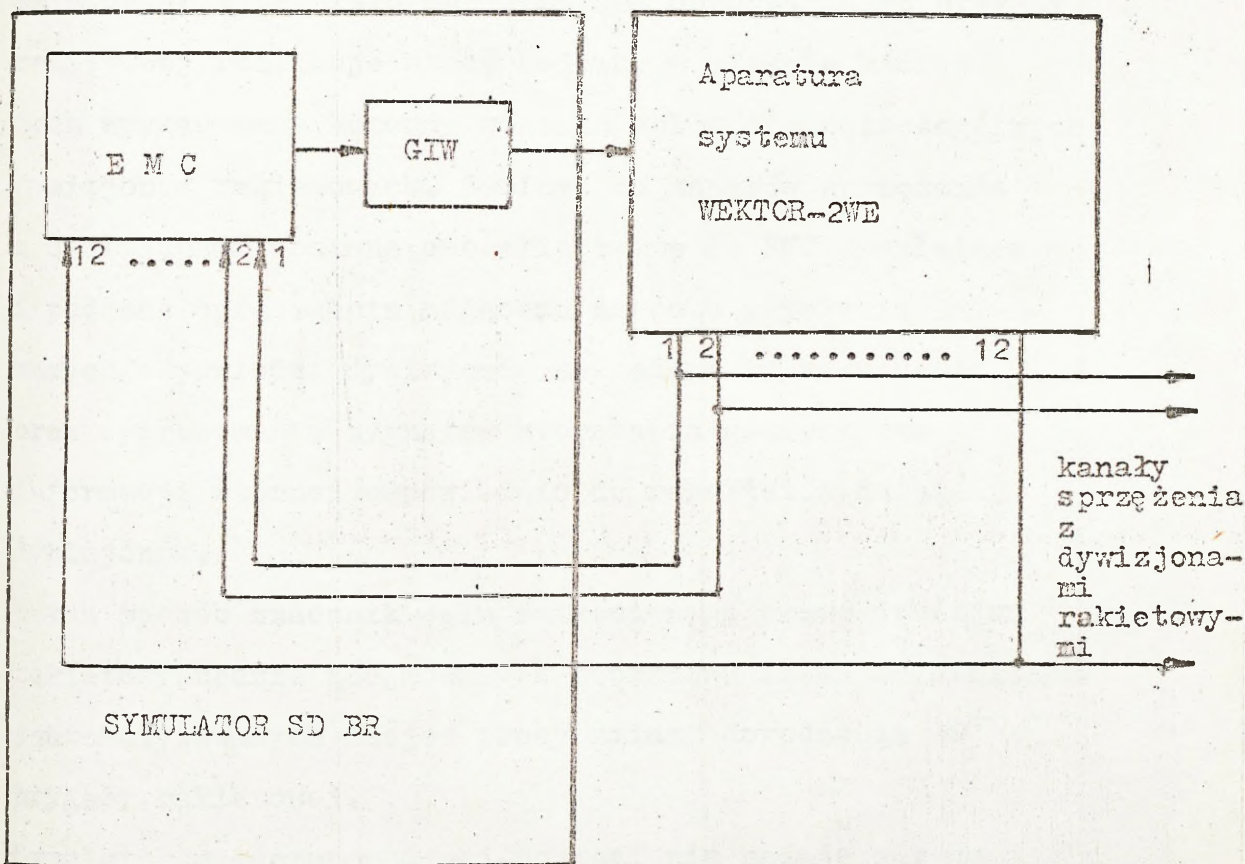
Podobnie jak w odniesieniu do opisanych symulatorów wojsk lotniczych, tak i w symulatorach wojsk raketowych należy dążyć do wykorzystania istniejących i sprawdzonych rozwiązań. Również i w tym przypadku zasadniczymi elementami nadającymi się do wykorzystania bez konieczności wprowadzania zmian konstrukcyjnych będą generatory sygnałów radiolokacyjnych GSR-1 i GSR-2.

Jako główne ich zastosowanie należy przewidywać symulator dywizjonu raketowego, gdzie umożliwią one imitowanie pracy radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania.

#### 4.3.1. Symulator SD brygady raketowej.

Symulator SD brygady raketowej będzie współpracować z aparaturą zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem dywizjonów raketowych WEKTOR-2WE.

Przykładową strukturę funkcjonalną tego symulatora przedstawia rysunek 19.



Rys.19. Struktura funkcjonalna symulatora SD brygady raketowej.

Symulator SD brygady będzie umożliwiać szkolenie zmiany dowodzenia SD brygady raketowej w ramach treningów jednoszczeblowych. Sterowany komputerowo generator informacji wtórnej będzie wprowadzać do EMC systemu WEKTOR-2WE informacje o sytuacji powietrznej w postaci takiej jaką powinna otrzymywać z punktu opracowania informacji radiolokacyjnej /PORI/ tego systemu.

Na podstawie tej informacji zmiana dowodzenia SD brygady raketowej realizuje pracę bojową, w efekcie której będą wypracowane komendy wskazań celów dla poszczególnych dywizjonów raketowych. Zamiast do kanałów sprzężenia z dywizjonami zostaną one skierowane do EMC symulatora i poddane opracowaniu mającemu na celu uzyskanie imitowanych odpowiedzi dywizjonów na zadane im wymuszenia oraz wypracowanie sygnałów sterowania generatorem informacji wtórnej odpowiednio do rezultatów działań dywizjonów.

W ten sposób znacznik celu zniszczonego przez dywizjon raketowy będzie zdejmowany z obrazowania na wskaźnikach zautomatyzowanych miejsc pracy zmiany dowodzenia SD brygady raketowej.

Symulator w zaproponowanej postaci nie nadaje się do wykorzystania w ramach szkoleń wieloszczeblowych.

Zastosowanie symulatora do szkoleń wspólnych z pozostałymi członkami połączonego stanowiska dowodzenia oraz w ramach innych konfiguracji z elementami systemu symulacyjnego zostanie omówione w dalszej części rozprawy.

#### 4.3.2. Symulator SD dywizjonu raketowego.

Symulator SD dywizjonu raketowego będzie współpracować z następującymi elementami wyposażenia bojowego dywizjonu :

- stacją naprowadzania rakiet /SNR/ ;
- kabiną sprzężenia z aparaturą zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem dywizjonów WEKTOR-2WE /KS/ ;
- wynośnymi wskaźnikami radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania /RSWP/ ;

Symulator o strukturze funkcjonalnej pokazanej na rysunku 20 umożliwi prowadzenie szkoleń jednoszczeblowych grup bojowych dywizjonów raketowych oraz udział tej grupy funkcyjnej w treningach wieloszczeblowych, w ramach systemu symulacyjnego związku.

Podczas treningów jednoszczeblowych sterowane komputerowo generatory sygnałów radiolokacyjnych GSR-1 i GSR-2 zapewniają zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej na wskaźnikach RSWP. Na podstawie informacji zobrazowanej na wskaźnikach radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania odbywa się wypracowanie komend na poszukiwanie celu. Sygnały sterowania antenami zostają wprowadzone do EMC symulatora poprzez blok przetwarzania tych sygnałów /BPSSA/. Na podstawie porównania położenia anten i pozycji celu, w przypadku zaistnienia zgodności i po włączeniu wysokiego napięcia na ekwiwalent anteny, zostanie wysterowany GSR-4 zobrazowując na wskaźnikach

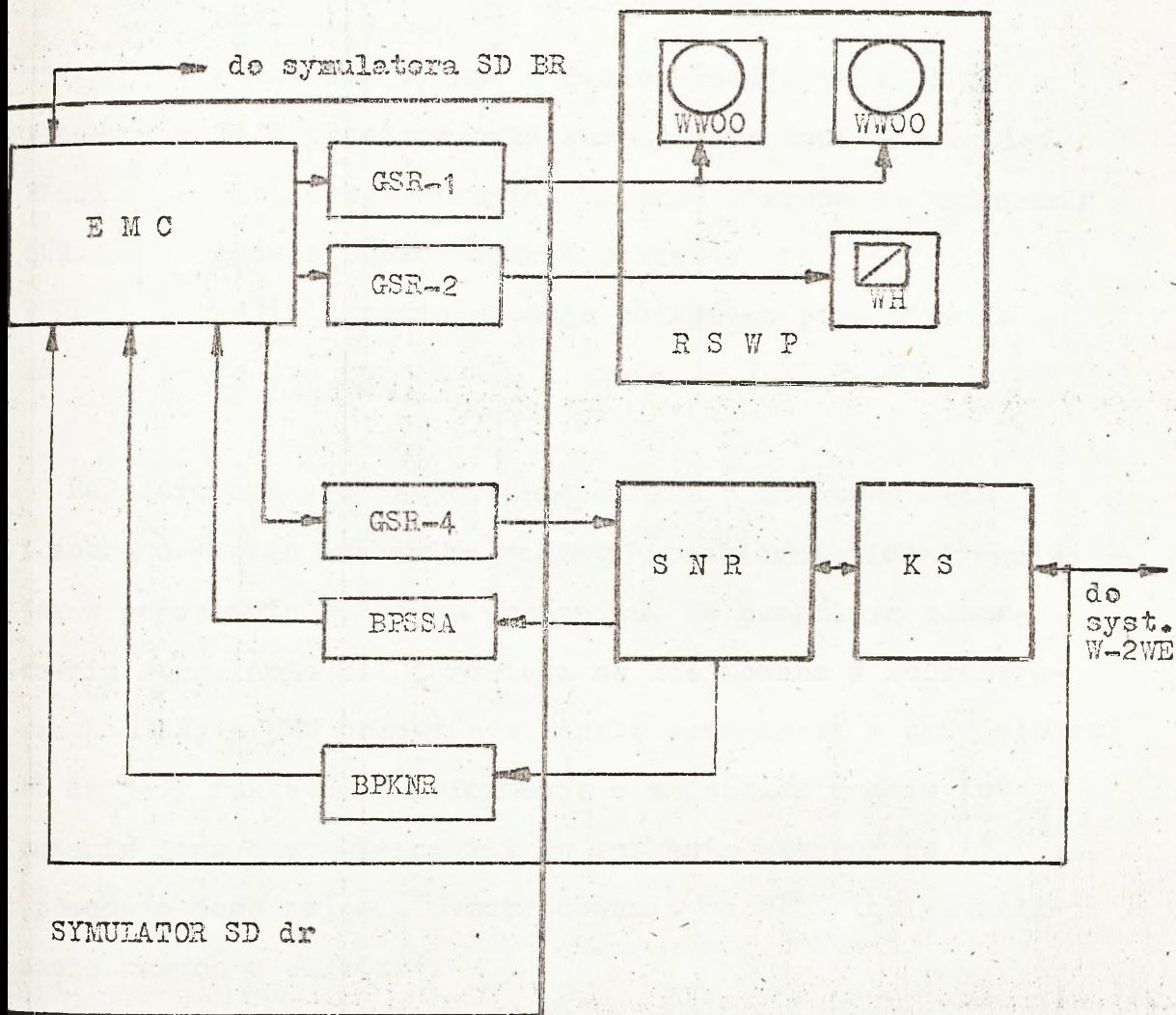
stacji naprowadzania rakiet znacznik celu.

Komendy naprowadzania rakiety są wprowadzane przez blok przetwarzania komend naprowadzania /BPKNR/ do EMC, która je opracowuje w celu wysterowania GSR-4. W ten sposób odpowiednio do aktualnego położenia rakiety na wskaźnikach SNR zobrazuje się jej znacznik. EMC porównuje aktualne położenie rakiety i celu podczas procesu naprowadzania i w przypadku pomyślnego zakończenia tego procesu powoduje zdjęcie celu z zobrazowania na wskaźnikach SNR i RSWP.

Podczas szkoleń w zakresie prowadzenia ognia według wskazań celów z systemu WEKTOR-2WE /bez wykorzystania RSWP/ należy przewidzieć inny sposób wykorzystania symulatora.

Z kanału sprzężenia z symulatorem SD brygady raketowej EMC symulatora SD dywizjonu raketowego będzie otrzymywać informacje o ogólnej sytuacji powietrznej. Spośród tych danych będą wybierane tylko te, które dotyczą celów znajdujących się w strefie rażenia dywizjonu i na bezpośrednich podejściach do niej.

EMC symulatora analizuje także nadchodzące do kabiny sprzężenia komendy wskazania celów oraz wypracowane odpowiednio do nich sygnały sterowania antenami. Po włączeniu wysokiego napięcia na ekwiwalent anteny, na podstawie porównania wzajemnego usytuowania w przestrzeni "wypromieniowanej wiązki" i celu powietrznego, EMC wyśle do GSR-4 sygnały sterowania powodujące zobrazowanie znacznika celu na wskaźnikach stacji naprowadzania rakiet.



Rys.20. Funkcjonalna struktura symulatora SD dywizjonu raketowego.

Na rysunku oznaczono :

- W W O O - wynośny wskaźnik obserwacji określonej RSWP ;
- W H - wskaźnik wysokości ;
- GSR-1 - generator sygnałów radiolokacyjnych /odległościomierza/ ;

- GSR-2 -- generator sygnałów radiolokacyjnych /wysokościomierza/ ;
- GSR-4 -- generator sygnałów radiolokacyjnych /SNR/ ;
- BPKNR -- blok przetwarzania komend naprowadzania rakiet ;
- BPSSA -- blok przetwarzania sygnałów sterowania antenami;
- SNR -- stacja naprowadzania rakiet ;
- RSWP -- radiolokacyjna stacja wstępnego poszukiwania ;
- KS -- kabina sprzężenia z systemem WEKTOR-2WE.

Rejestrowanie, opracowywanie danych o naprowadzaniu i zobrazowywanie znacznika rakiety przebieganie identycznie jak w poprzednio opisanym przypadku. Po pomyślnym zakończeniu strzelania cel i rakietą są zdejmowane z zobrazowania na SNR, a EMC przesyła w kanale sprzężenia z symulatorem SD brygady rakietowej informację o zniszczeniu celu lub zmianie jego charakterystyki /w zakresie składu/ co spowoduje jego zdjęcie z zobrazowania na PłSD lub aktualizację danych o składzie.

Blokami funkcjonalnymi symulatora, które nie istnieją i powinny być skonstruowane są :

- generator sygnałów radiolokacyjnych stacji naprowadzania rakiet GSR-4 ;
- blok przetwarzania sygnałów sterowania antenami BPSSA ;
- blok przetwarzania komend naprowadzania rakiet.

Bloki te powinny być wykonane w wariantach umożliwiających ich wykorzystanie odpowiednio do typu zestawu rakietowego rozwiniętego w dywizjonie.

#### 4.4. Symulatory w wojskach radiotechnicznych związku operacyjno-taktycznego.

Symulowane pole walki wojsk radiotechnicznych związku składa się z jego batalionowych wycinków, te zaś tworzone są ze złożów wycinków kompanijnych.

Członami podstawowych elementów systemu symulacyjnego zapewniającymi odwzorowanie pola walki WRT w jego poszczególnych wycinkach będą symulatory SD batalionów i kompanii radiotechnicznych.

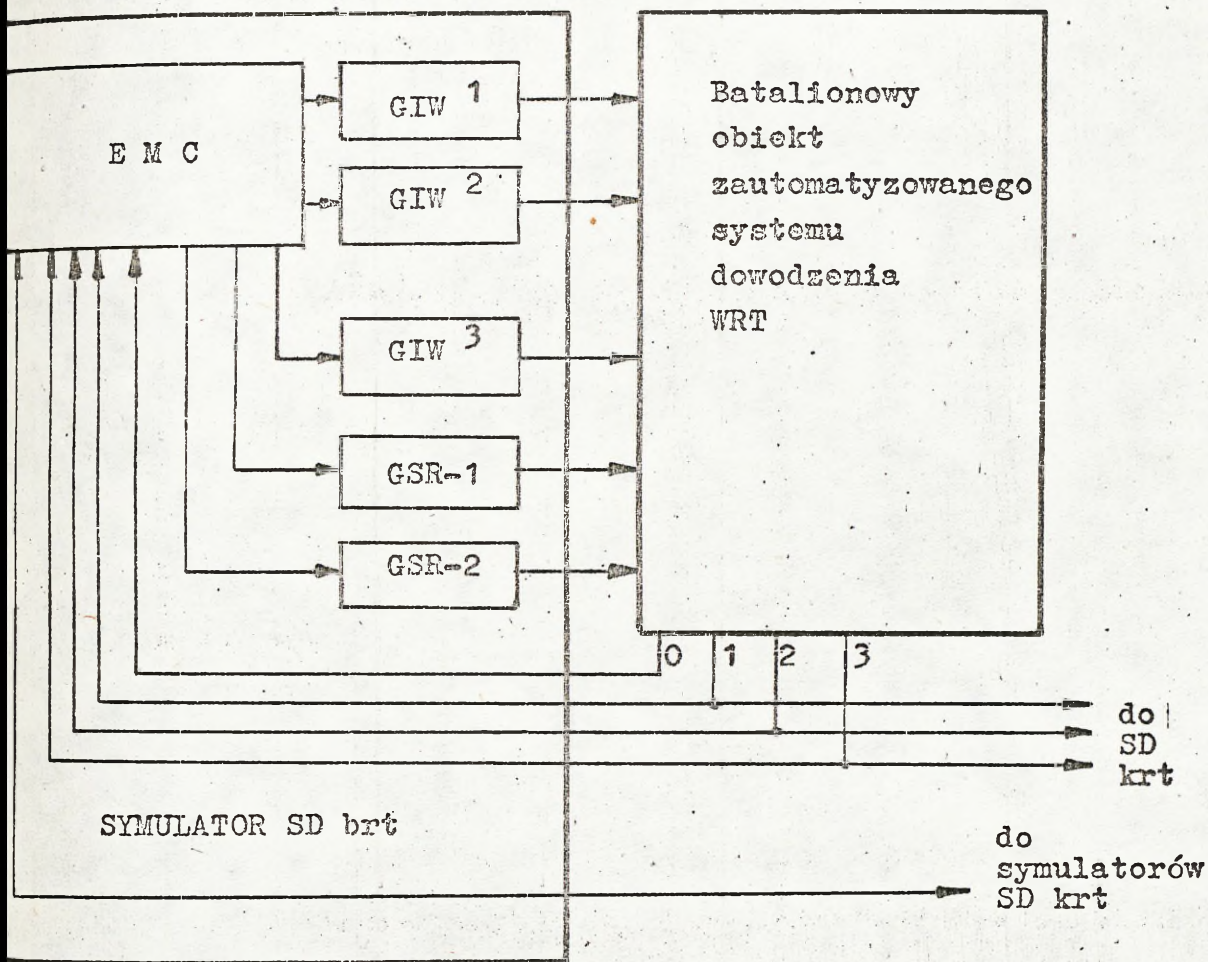
Również do budowy symulatorów dla potrzeb szkolenia w wojskach radiotechnicznych można wykorzystać bloki funkcjonalne imitatora OBERON, a mianowicie generatory sygnałów radiolokacyjnych GSR-1 i GSR-2.

##### 4.4.1. Symulator SD batalionu radiotechnicznego.

Symulator SD batalionu radiotechnicznego będzie współpracować z aparaturą batalionowego obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT.

Przykładową strukturę funkcjonalną omawianego symulatora przedstawia rysunek 21 na stronie następnej.

Symulator SD batalionu radiotechnicznego o strukturze pokazanej na rysunku powinien umożliwić odbywanie jednoszczeblowych szkoleń doskonalących zmiany dowodzenia SD batalionu radiotechnicznego.



Rys.21. Struktura funkcjonalna symulatora SD batalionu radiotechnicznego.

Podczas treningu jednoszczęblowego komputerowo sterowane generatory informacji wtórnej zapewniają imitowanie nadchodzenia z kompanijnych obiektów zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT informacji meldowania o sytuacji powietrznej.

Imitowane, pierwotna informacja radiolokacyjna z miejscowego posterunku radiolokacyjnego jest wprowadzana do aparatury batalionowego obiektu zautomatyzowanego systemu

dowodzenia poprzez generatory sygnałów radiolokacyjnych GSR-1 i GSR-2.

Komendy dowodzenia i kierowania pracą środków wykrywania wypracowane przez zmianę dowodzenia SD brt przy wykorzystaniu aparatury automatyzacji dowodzenia są wprowadzane do EMC symulatora zamiast do kanałów sprzężenia z kompanijnymi obiektami automatyzacji dowodzenia.

EMC opracowuje wprowadzone komendy i odpowiednio do nich steruje generatorami informacji wtórnej imitując reakcję zmian dowodzenia SD krt na te komendy.

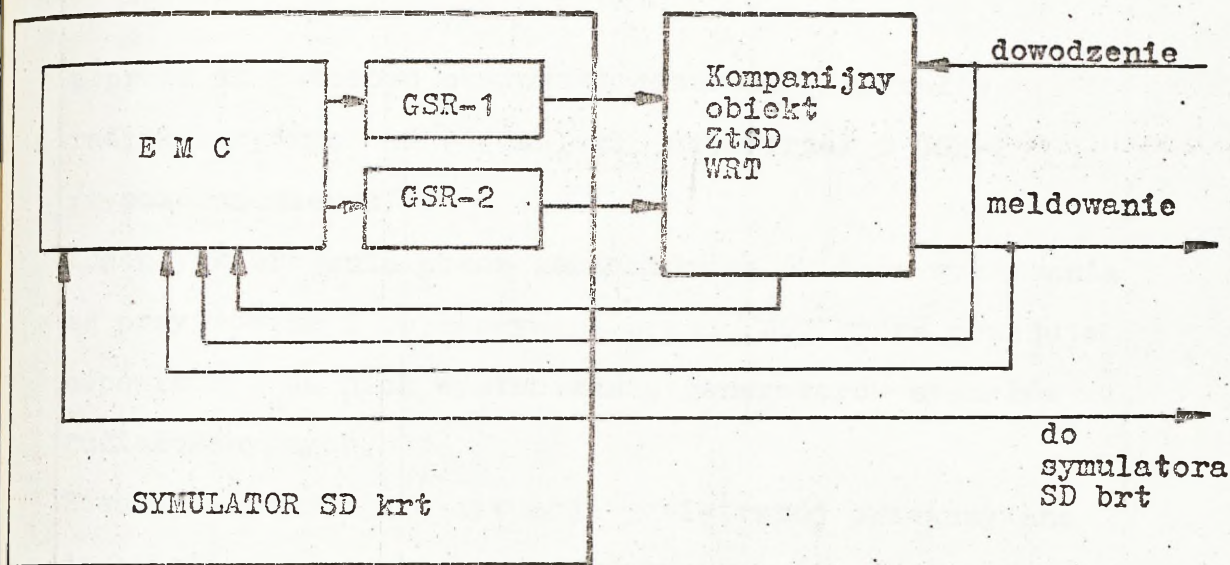
Również komendy kierowania pracą środków wykrywania posterunku miejscowego rejestrowane i opracowywane przez EMC powodują wysterowanie GSR-1 i GSR-2 odpowiednio do nich.

W symulatorze wykorzystano bloki funkcjonalne już istniejące /GSR-1 i GSR-2/ oraz bloki generacji informacji wtórnej przeznaczone do generowania sygnałów w postaci identycznej jaką wprowadzają obiekty podległych kompanii radiotechnicznych.

#### 4.4.2. Symulator SD kompanii radiotechnicznej.

Symulator ten będzie współpracować z aparaturą kompanijnego obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojsk radiotechnicznych.

Przykładową strukturę funkcjonalną omawianego symulatora przedstawiono na rysunku 22.



Rys.22. Struktura funkcjonalna symulatora SD kompanii radiotechnicznej.

Symulator o strukturze przedstawionej na powyższym rysunku zapewni możliwość realizacji szkoleń jednoszczelowych zmiany dowodzenia SD kompanii radiotechnicznej oraz umożliwi włączenie tej grupy funkcyjnej do szkoleń wieloszczelowych prowadzonych w związku operacyjno-taktycznym.

Podczas szkolenia jednoszczelowego imitowana sytuacja powietrzna jest wprowadzana do kompanijnego obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojsk radiotechnicznych

poprzez komputerowo sterowane generatory sygnałów radiolokacyjnych GSR-1 /odległościomierza/ i GSR-2 /wysokościomierza/.

Komendy kierowania pracą kompanijnych środków wykrywania są przyjmowane i opracowywane przez EMC, która powoduje odpowiednie do nich wystawianie generatorów sygnałów radiolokacyjnych.

Również informacje o sytuacji powietrznej przekazywane do batalionowego obiektu automatyzacji dowodzenia są rejestrowane i analizowane przez EMC celem wypracowania danych do oceniania poziomu wyszkolenia ćwiczącego zespołu.

Podczas treningów odbywanych w ramach wieloszczeblowych szkoleń doskonalących imitowana, pierwotna informacja radiolokacyjna wypracowywana jest na podstawie informacji otrzymywanych od symulatora SD brt, w kanale sprzężenia pomiędzy symulatorami.

Informacje o sytuacji powietrznej generowane przez symulator SD batalionu radiotechnicznego dotyczą obszaru całej strefy odpowiedzialności PłSD. Spośród nich EMC symulatora SD krt przyjmuje do opracowania tylko dotyczące obiektów, które mogą być obserwowane środkami wykrywania posterunku. Wprowadzanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej do kompanijnego obiektu zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT odbywa się dalej analogicznie jak podczas treningu

jednoszczeblowego.

W celu wypracowania danych do obiektywnego oceniania stanu wyszkolenia zmiany dowodzenia SD krt, EMC rejestruje i opracowuje :

- dane o sytuacji powietrznej otrzymywane z symulatora SD batalionu radiotechnicznego ;
- informacje o sytuacji powietrznej przekazywaną do SD brt w ramach meldowania ;
- komendy dowodzenia i kierowania pracą środków wykrywania otrzymywane z SD brt oraz wprowadzane przez zmianę dowodzenia SD krt.

W symulatorze zastosowano generatory sygnałów radiolokacyjnych obecnie wykorzystywanych w imitatorze OBERON.

#### 4.5. Symulator połączonego stanowiska dowodzenia.

Należy przewidywać dwa zasadnicze warianty wykorzystania symulatora :

- a/ w ramach jednoszczeblowych szkoleń doskonalących  
/ bez udziału SD jednostek podległych/ ;
- b/ w ramach wieloszczeblowych szkoleń doskonalących.

Wariant "a" wykorzystywany będzie do zgrywania w pracy bojowej zmian dowodzenia wszystkich członów połączonego stanowiska dowodzenia. Działalność podległych sił i środków oraz nadrzędnego i współdziałających SD jest symulowana. Ten wariant odpowiada obecnie prowadzonym kompleksowym treningom zmian dowodzenia PłSD.

Wariant "b" zapewni możliwość udziału zmian dowodzenia wszystkich członów PłSD w wieloszczeblowych szkoleniach doskonalących prowadzonych w ramach systemu dowodzenia związku operacyjno-taktycznego. W ramach tego wariantu możliwe jest wydzielenie kilku podwariantów.

Mogą one dotyczyć :

- treningów na współdziałanie dwóch lub więcej PłSD bez udziału podległych sił i środków ;
- treningów na współdziałanie PłSD z udziałem podległych sił i środków ;
- dwuszczeblowego treningu zgrywającego zmiany dowodzenia połączonych stanowisk dowodzenia i SD związku operacyjno-taktycznego oraz inne stosownie do zakładanych celów

szkoleniowych.

Należy zaznaczyć, że w zakresie dostosowywania struktury symulatora PłSD oba zasadnicze warianty wykorzystania wyczerpują potrzeby zmian konfiguracji elementów technicznej struktury urządzenia.

#### 4.5.1. Struktura i opis funkcjonowania symulatora PłSD podczas jednoszczeblowych szkoleń doskonalących.

Do budowy symulatora połączonego stanowiska dowodzenia można wykorzystać opisane w poprzednich podrozdziałach elementy składowe symulatorów SD brygady raketowej, SD batalionu radiotechnicznego oraz symulatora lotniczego. Przykładową strukturę funkcjonalną omawianego symulatora dla potrzeb treningów jednoszczeblowych przedstawia rysunek 23 na stronie następnej.

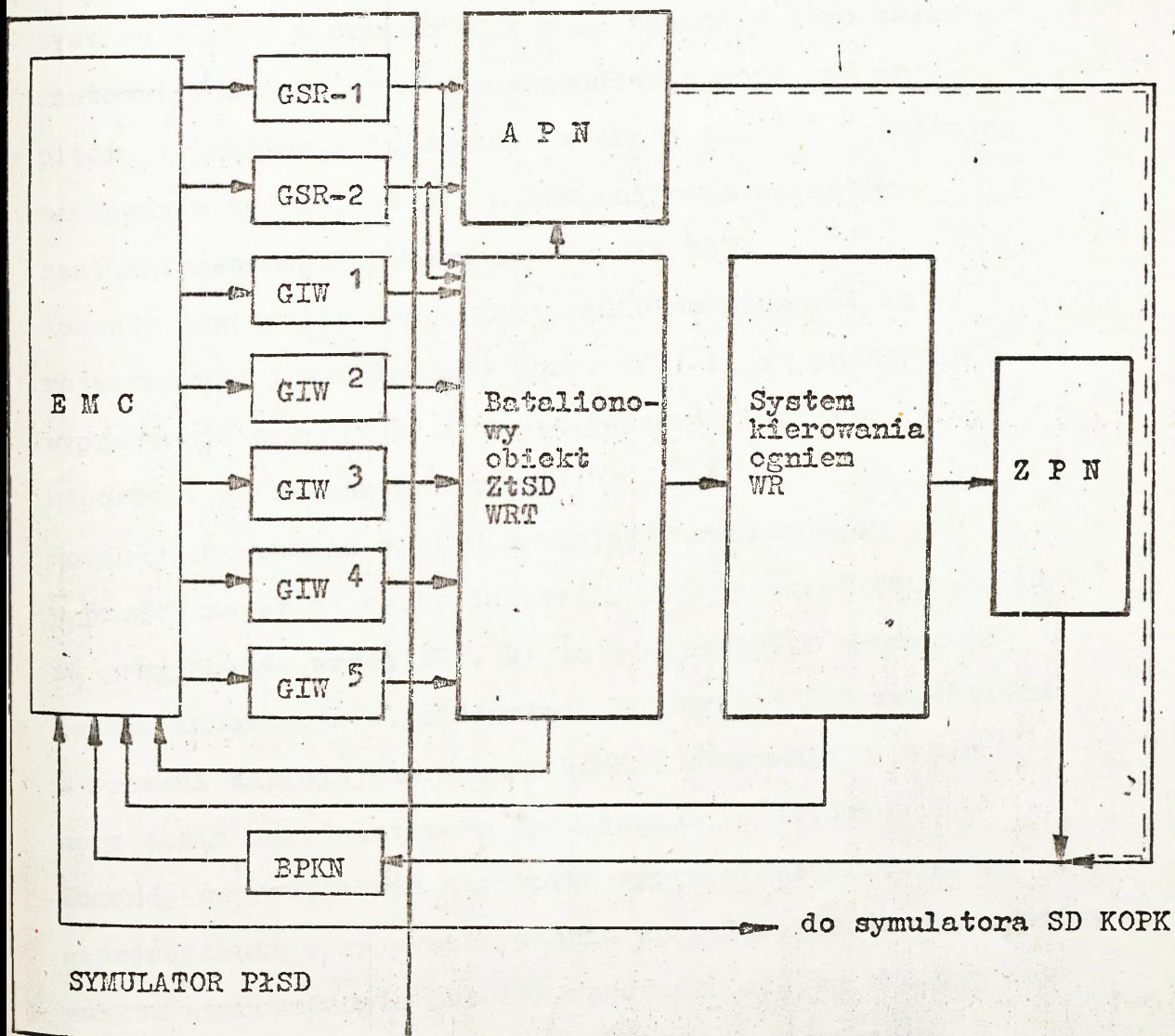
Jak widać z tego rysunku symulator PłSD w tym wariacie konfiguracji elementów jest złożeniem symulatorów SD BR, SD brt i lotniczego.

Linia przerywaną zaznaczono sposób podłączenia aparatury APN, jeśli będzie ona występować w strukturze połączonego stanowiska dowodzenia.

Funkcjonowanie symulatora będzie odbywać się na analogicznych zasadach jak symulatorów poszczególnych członów połączonego stanowiska dowodzenia.

Źródłem informacji o sytuacji powietrznej będą komputerowo sterowane generatory sygnałów radiolokacyjnych GSR-1

i GSR-2 /pierwotna informacja radiolokacyjna z miejscowego posterunku radiolokacyjnego/ oraz generatory informacji wtórnej imitujące działalność terenowych poddziałów radiotechnicznych.



Rys.23. Struktura funkcjonalna symulatora połączonego stanowiska dowodzenia /wariant "a"/

Pod umowną nazwą "batalionowy obiekt zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT" należy rozumieć zestaw środków automatyzacji, dowodzenia będący w dyspozycji SD brt, a w tym również obiekt PORI systemu WEKTOR-2WE.

Stąd źródłem informacji o sytuacji powietrznej dla systemu WEKTOR i organicznie wchodzącego w jego skład zautomatyzowanego punktu naprowadzania może być do pięciu generatorów informacji wtórnej GIW<sup>1-5</sup> imitujących napływanie tej informacji z kompanijnych obiektów zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT.

Komendy dowodzenia kompaniami radiotechnicznymi są rejestrowane i analizowane przez EMC, która następnie wypracowuje sygnały sterowania generatorami jako odpowiedź na zadane wymuszenie.

Komendy kierowania ogniem dywizjonów rakietowych wypracowane przez osoby funkcyjne zmiany dowodzenia SD BR są przyjmowane przez EMC, która w odpowiedzi wypracuje zestaw informacji o działaniach bojowych i ich rezultatach w postaci takiej jaką system WEKTOR otrzymuje z kabin sprzężenia rozwiniętych w dywizjonach rakietowych.

Komendy naprowadzania samolotów wypracowane przez grupę naprowadzania przy wykorzystaniu aparatury zautomatyzowanego punktu naprowadzania lub APN wprowadza się do EMC poprzez blok przetwarzania tych komend /BPKN/, a następnie odpowiednio do nich wypracowuje sygnały sterowania generatorami /GSR i GIW/ w celu zobrazowania znacznika własnego samolotu.

Oprogramowanie EMC powinno zawierać moduły symulujące przebieg walki powietrznej zarówno dla potrzeb wojsk raketowych jak i dla lotnictwa myśliwskiego. Odpowiednio do danych o środkach napadu powietrznego nieprzyjaciela i własnych środkach walki, ich wzajemnego położenia oraz danych o warunkach prowadzenia walki omawiany moduł oprogramowania rozgrywałby ją dając w wyniku informację o rezultacie walki w postaci sygnałów sterowania generatorami /GSR i GIW/. Sygnały sterowania powodowałyby zdjęcie z zobrazowania /lub zmianę składu/ zniszczonego celu /zniszczonego częściowo/, lub też samolotu własnego w przypadku niekorzystnego przebiegu walki.

Jednocześnie EMC będzie imitować napływ zadań bojowych z systemu CYBER-WA odpowiednio do założeń treningowych. Informacje przekazywane do SD związku operacyjno-taktycznego w ramach meldowania będą podlegać rejestrowaniu i analizowaniu dla celów obiektywnego oceniania.

Również komendy dowodzenia przekazywane do SD jednostek podległych będą rejestrowane i analizowane, co obok danych o innych elementach pracy bojowej będzie stanowić podstawę do sformułowania oceny przebiegu treningu.

4.5.2. Struktura i opis funkcjonowania symulatora PkSD dla potrzeb szkoleń dwuszczeblowych z udziałem podległych stanowisk dowodzenia.

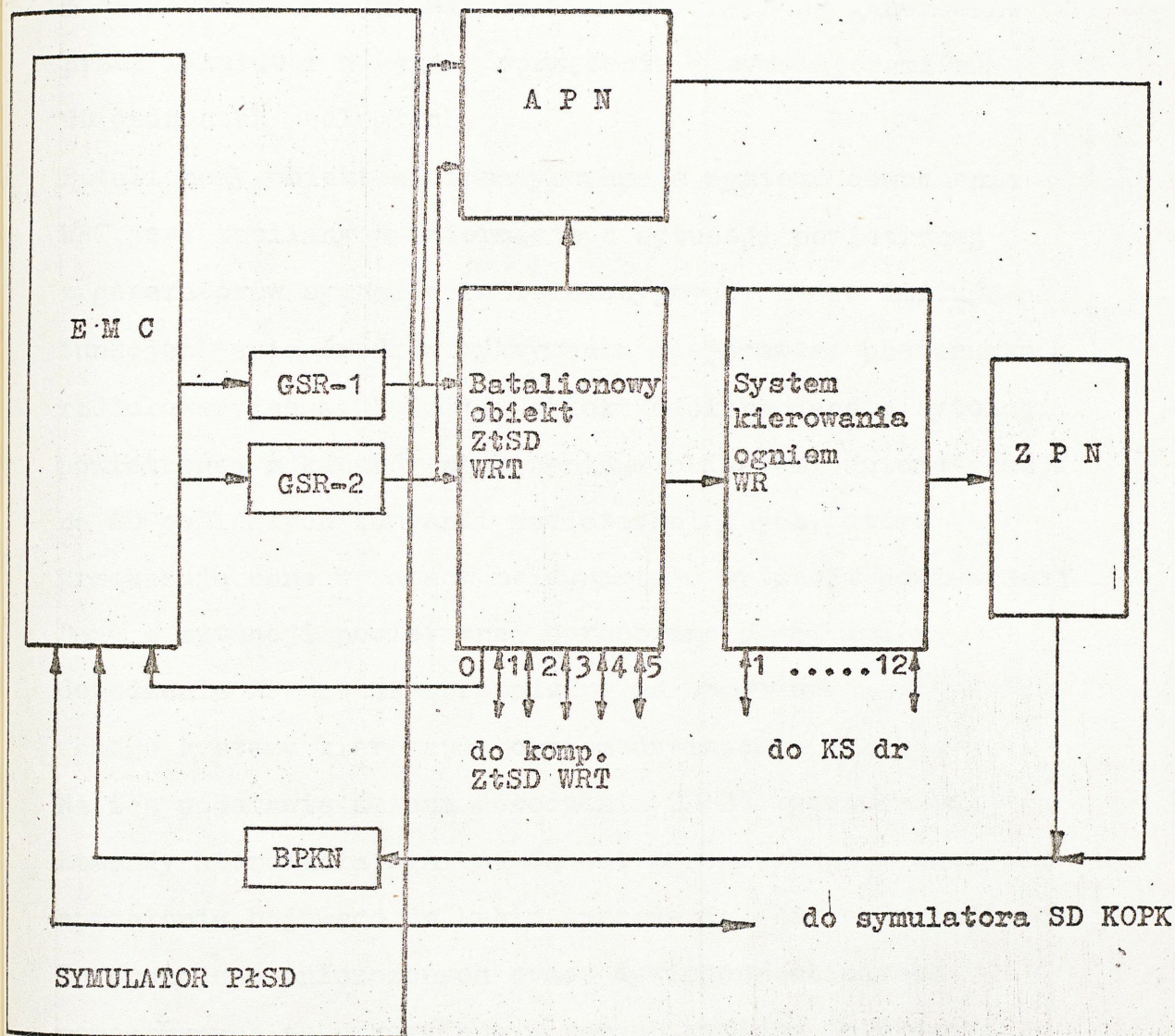
Odpowiednio do założeń takiego treningu oprócz zmian dowodzenia PkSD będą w nim uczestniczyć zmiany dowodzenia SD kompanii radiotechnicznych i grupy bojowe dywizjonów raketowych.

Szkolenie będzie odbywać się na tle wspólnej dla wszystkich, imitowanej sytuacji powietrznej, za której kształtowanie odpowiedzialny będzie symulator połączonego stanowiska dowodzenia. Ciąg informacji generowanych przez ten symulator będzie odbierany przez symulatory SD kompanii radiotechnicznych i SD dywizjonów raketowych. Każdy z nich, odpowiednio do wielkości wycinka pola walki wyselekcjonuje dane dotyczące jego elementu systemu dowodzenia.

Kompanijne i dywizjonowe elementy systemu symulacyjnego będą funkcjonować w sposób opisany w podrozdziałach 4.3.2 i 4.4.2.

Wymiana informacji niezbędnych dla spójnego odwzorowania sytuacji pola walki na wszystkich ćwiczących elementach systemu dowodzenia będzie zapewniona poprzez kanały informacyjnego sprzężenia pomiędzy symulatorami.

Przykładową strukturę funkcjonalną symulatora połączonego stanowiska dowodzenia dla potrzeb wariantu "b" jego wykorzystania przedstawia rysunek 24.



Rys.24. Struktura funkcjonalna symulatora  
połączonego stanowiska dowodzenia  
/warianct "b"/.

Odpowiednio do założeń treningu dane o położeniu i charakterystykach obiektów powietrznych są generowane przez symulator w kanały sprzężenia z symulatorami na SD jednostek podległych.

Batalionowy obiekt zautomatyzowanego systemu dowodzenia WRT jest zasilany w informację o sytuacji powietrznej z generatorów sygnałów radiolokacyjnych, które imitują funkcjonowanie środków wykrywania miejscowego posterunku radiolokacyjnego. Poza tym obiekt odbiera dane o sytuacji powietrznej z kanałów sprzężenia z obiektami automatyzacji na SD podległych kompanii radiotechnicznych, które przekazują dane w ramach meldowania o sytuacji powietrznej. Dane o sytuacji powietrznej opracowane przez zmianę dowodzenia SD brt są wprowadzane do aparatury zautomatyzowanego systemu kierowania ogniem dywizjonów raketowych.

Na ich podstawie zmiana dowodzenia SD BR wypracowuje komendy kierowania ogniem. Są one przekazywane w kanałach sprzężenia bojowego do kabin sprzężenia /KS/ w dywizjonach. Informacje o zniszczonych przez dywizjony obiektach powietrznych są przesyłane w ramach wymiany informacji pomiędzy symulatorami. Odebranie takiej informacji przez EMC symulatora PkSD powoduje korektę w programie generacji informacji o sytuacji powietrznej w postaci zaprzestania przekazywania danych o zniszczonym celu oraz odpowiednie wysterowanie GSR-1 i GSR-2 powodujące zdjęcie tego celu z zobrażenia na środkach kompanii miejscowej.

"Zniszczony" cel przestanie być widziany przez RLP i jego brak w informacji meldowania spowoduje zdjęcie z zobrazowania na wszystkich zautomatyzowanych miejscach pracy PkSD.

Na podstawie komend naprowadzania wypracowanych przez grupę naprowadzania ZPN lub APN zostanie odwzorowany znacznik własnego samolotu myśliwskiego na środkach zobrazowania posterunku miejscowego oraz dokona się odpowiedniej poprawki w programie generacji informacji o sytuacji powietrznej. W ten sposób zapewni się możliwość obserwowania samolotu przez wszystkie środki wykrywania. Obieg informacji o zniszczeniu w walce powietrznej własnego samolotu myśliwskiego będzie odbywać się poprzez dokonanie odpowiedniej korekty w programie generacji informacji o sytuacji powietrznej, analogicznie jak w przypadku informowania o zniszczeniu środka napadu powietrznego.

#### 4.5.3. Inne warianty wykorzystania symulatora połączonego stanowiska dowodzenia.

Dla potrzeb wspólnego trenowania zmian dowodzenia połączonych stanowisk dowodzenia i SD związku operacyjno-taktycznego symulator PłSD będzie wykorzystywany w konfiguracji "a" omówionej w podrozdziale 4.5.1. Różnica będzie polegać przede wszystkim na tym, że wspólna dla wszystkich symulowana sytuacja powietrzna będzie odwzorowywana na podstawie ciągu informacji odbieranych z symulatora SD związku operacyjno-taktycznego. Symulatory uczestniczących w treningu połączonych stanowisk dowodzenia będą odbierać całość informacji generowanych przez symulator nadrzędnego stanowiska dowodzenia, spośród których każdy wyselekcjonuje te, które dotyczą danego PłSD. Zasadniczym kryterium selekcjonowania informacji będzie wielkość pola radiolokacyjnego środków WRT, dyslokowanych w strefie odpowiedzialności połączonego stanowiska dowodzenia. Odebrane i wyselekcjonowane informacje o sytuacji powietrznej będą podstawą do odpowiedniego wysterowania przez EMC generatorów pierwotnej i wtórnej informacji radiolokacyjnej. Działalność podległych sił i środków będzie imitowana w sposób analogiczny do opisanego w podrozdziale 4.5.1. Zbiór efektów pracy bojowej zmian dowodzenia PłSD, w postaci informacji meldowania będzie przekazywany

w kanałach sprzężenia bojowego pomiędzy obiektami automatyzacji dowodzenia PkSD i SD związku operacyjno-taktycznego.

Zarówno ten zbiór efektów jak i komendy dowodzenia i naprowadzania wypracowane przez zmiany dowodzenia PkSD będą rejestrowane i analizowane dla potrzeb obiektywnego oceniania.

Podczas kompleksowego treningu zmian dowodzenia zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia związku operacyjno-taktycznego symulator PkSD będzie wykorzystany w konfiguracji opisanej w podrozdziale 4.5.2.

Zobrazowanie sytuacji powietrznej będzie realizowane podobnie jak w poprzednio opisanym przypadku, z tym że informacje wyselekcjonowane dla potrzeb PkSD będą podstawą zarówno do wysterowania generatorów informacji radiolokacyjnej imitujących pracę środków wykrywania posterunku miejscowego, jak i do wygenerowania ciągu informacji przeznaczonych dla SD jednostek podległych. Dalszy sposób funkcjonowania symulatora będzie analogiczny jak podczas dwuszczeblowych treningów PkSD z udziałem podległych sił i środków.

Podczas treningów na współdziałanie połączonych stanowisk dowodzenia tego samego związku operacyjno-taktycznego symulator PkSD będzie wykorzystywany w sposób analogiczny jak podczas kompleksowego treningu zautomatyzowanych

stanowisk dowodzenia związku. Za ukształtowanie sytuacji szkoleniowej będzie odpowiedzialny symulator SD związku operacyjno-taktycznego, który wygeneruje odpowiedni ciąg informacji odbieranych przez PŁSD uczestniczące w treningu.

Treningi na współdziałanie połączonych stanowisk dowodzenia różnych związków operacyjno-taktycznych mogą być realizowane jedynie pod warunkiem zapewnienia synchronicznej pracy symulatorów SD tych związków, z których każdy wygeneruje dla potrzeb jemu podległego PŁSD odpowiedni ciąg informacji zapewniających jednolite odwzorowanie sytuacji.

#### 4.6. Wnioski z opisu struktury i funkcjonowania systemu symulacyjnego możliwego do praktycznej realizacji.

W rozdziale zaproponowano sposób rozwiązania problemu w postaci systemu symulacyjnego związku operacyjno-taktycznego. Stopień szczegółowości odpowiada poziomowi projektu koncepcyjnego.

Ogólna struktura organizacyjno-techniczna systemu została przedstawiona na rys.25., zaś opis funkcjonowania systemu jako całości niemal całkowicie pokrywa się z opisem funkcjonowania systemu wzorcowego.

Również ogólna struktura organizacyjno-techniczna zaproponowanego w rozdziale możliwego do praktycznej realizacji systemu symulacyjnego odpowiada strukturze wzorca tego systemu.

Oznacza to, że po zrealizowaniu przedstawionej koncepcji uzyska się efekt w postaci stworzenia możliwości realizacji zasadniczego celu rozprawy.

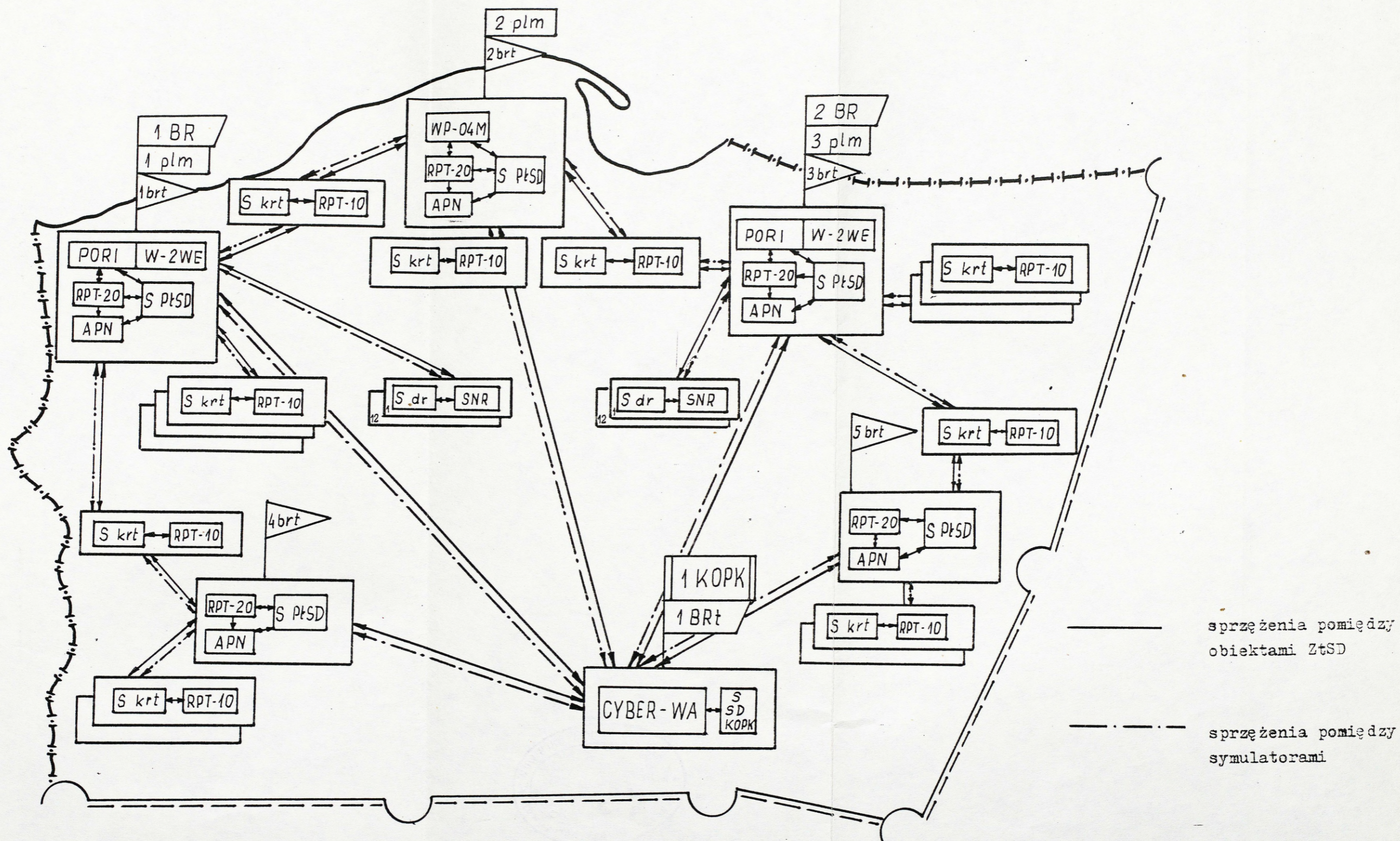
W ramach systemu symulacyjnego o postaci przedstawionej w niniejszym rozdziale będzie możliwe odbywanie kompleksowych szkoleń doskonalących stanów osobowych zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia związku operacyjno-taktycznego na tle jednolicie odwzorowanej, symulowanej sytuacji powietrznej. Pozostałe elementy odwzorowania pola walki zostaną uwzględnione tylko częściowo.

Reasumując, można przedstawić następujące wnioski z rozdziału czwartego rozprawy :

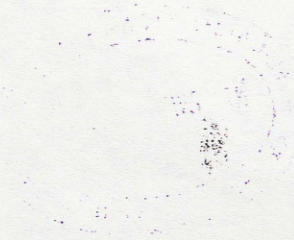
- przedstawiony przykład rozwiązania problemu zapewnia całkowite osiągnięcie celu rozprawy w ujęciu takim, jak sformułowano w zgłoszeniu tematu. Oznacza to, że zostanie zapewniona możliwość realizacji kompleksowych szkoleń doskonalących zautomatyzowanych SD związku na tle symulowanej sytuacji powietrznej.
- Kierując się dążeniem do stosowania rozwiązań perspektywicznych, autor zdecydował się rozszerzyć zakres celu zasadniczego formułując postulat odbywania szkoleń kompleksowych na tle jednolicie odwzorowanego, symulowanego pola walki powietrznej. W takim aspekcie zasadniczy cel rozprawy został osiągnięty tylko częściowo, bowiem jednolite odwzorowanie sytuacji powietrznej stanowi poważny, lecz tylko fragment zbioru zdarzeń, zjawisk i procesów współczesnego pola walki;
- dodatkowy cel rozprawy w postaci tworzenia realistycznego obrazu pola walki w zakresie uwzględnionym na etapie tworzenia realnego systemu /tzn. w zakresie odwzorowania sytuacji powietrznej/ osiągnięto całkowicie. Zaproponowane rozwiązania zapewnią wierne odwzorowanie sytuacji powietrznej na wszystkich elementach systemu dowodzenia związku operacyjno-taktycznego ;
- dodatkowy cel w postaci stworzenia możliwości obiektywnego oceniania stanu przygotowania personelu SD do pracy

bojowej na zautomatyzowanych stanowiskach dowodzenia zostanie osiągnięty częściowo, i to głównie na SD szczebla operacyjno-taktycznego.

Podsumowując niniejszy rozdział można stwierdzić, że po zrealizowaniu systemu symulacyjnego w zaproponowanej postaci techniczna baza szkoleń doskonalących pracę bojową zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia umożliwi odbywanie jedno i wieloszczeblowych treningów na wysokim poziomie. Poprzez oparcie zaproponowanych rozwiązań o uniwersalne EMC nowej generacji uzyska się dużą elastyczność dającą możliwość dalszego doskonalenia systemu.



Rys.25. Struktura organizacyjno-funkcyjna realnie osiągalnego systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM  
Akademii Obrony Narodowej  
Nr ewid. 49156

~~BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM  
Akademii Obrony Narodowej  
Nr ewid. 2624~~

## R O Z D Z I A Ł 5

### KIERUNKI DOSKONALENIA SYSTEMU SYMULACYJNEGO I WNIOSKI KOŃCOWE.

Rozdział zawiera syntezę wniosków cząstkowych sformułowanych w poprzednich częściach rozprawy. W jej wyniku dokonuje się określenia kierunków doskonalenia systemu symulacyjnego zaproponowanego w rozdziale poprzednim. Jako wnioski końcowe zostaną sformułowane zalecenia co do trybu wdrażania systemu oraz zakres problemów, które powinny być podjęte w toku prac rozwojowych związanych z doskonaleniem systemu symulacyjnego.

Rozprawa dotyczy szerokiego wachlarza zagadnień z pogranicza odległych od siebie dziedzin wiedzy. Tematyka leży na pograniczu problemów taktyki wojsk OPK, szkolenia wojsk, organizacji i funkcjonowania systemu dowodzenia oraz problemów natury technicznej, a szczególnie zastosowań informatyki. Tak się składa, że jak w soczewce problemy te skupiają się w dziedzinie dotyczącej rozprawy, a więc w sferze doskonalenia organizacji i bazy szkoleniowej stanów osobowych zmian dyżurnych i zmian dowodzenia zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia obroną powietrzną kraju.

Temat rozprawy wychodzi naprzeciw konkretnemu, dyktowanemu niedoskonałościami istniejących rozwiązań, zapotrzebowaniu na doskonalenie procesu szkolenia wojsk.

Rozdział czwarty rozprawy, który zawiera propozycje rozwiązania problemu w postaci powiązanych ze sobą elementów symulacji pola walki, posiada duży aspekt praktyczny.

Przedstawiono w nim szereg propozycji dotyczących wykorzystania symulatorów do szkolenia poszczególnych zespołów funkcjonalnych zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia. Każdy z nich, oprócz zapewniania wysokiej jakości procesu szkolenia zespołów, dla których będzie przeznaczony spełnia wymagania z zakresu współpracy z innymi elementami systemu symulacyjnego.

Zakres osiągnięcia celów rozprawy przez system zaproponowany w rozdziale poprzednim omówiono we wnioskach zamieszczonych w jego zakończeniu.

Należy podkreślić, że możliwa do praktycznej realizacji postać systemu symulacyjnego spełnia oczekiwania w zakresie przedstawionym w uzasadnieniu tematu rozprawy. Jak już wspomniano, w części wstępnej dokonano rozszerzenia celów. Polegało ono na zastąpieniu pojęcia "symulowana sytuacja powietrzna" pojęciem "symulowane pole walki powietrznej" jako jednolicie odwzorowanego tła, które ma być podstawą do odbywania kompleksowych szkoleń stanów osobowych zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia.

Jest oczywiste, że pojęcie "symulowana sytuacja powietrzna" mieści się w pojęciu "symulowane pole walki powietrznej" stanowiąc jego poważny fragment.

Na etapie formułowania tematu rozprawy, podczas wielu narad i dyskusji nie wychodzono poza potrzebę stworzenia symulowanej sytuacji powietrznej jako podstawy do organizowania wieloszczeblowych treningów zmian dowodzenia i zmian dyżurnych SD związku.

Uwarunkowane to było konkretnymi potrzebami szkoleniowymi.

Tak więc temat został sformułowany jako wynik pilnych potrzeb w zakresie szkolenia wojsk i w takiej postaci został zaakceptowany przez kierownictwo wojsk OPK.

Z tego punktu widzenia system symulacyjny o postaci zaprezentowanej w rozdziale czwartym spełnia oczekiwania, a więc cel jego tworzenia osiągnięto całkowicie.

Już na etapie gromadzenia materiałów do rozprawy, jako wynik przemyśleń autora powstał pomysł rozszerzenia celu rozprawy. Było to uzasadnione, między innymi dotychczasowymi doświadczeniami zebranymi podczas wieloletniej działalności w komórce organizacyjnej sztabu WOPK nadzorującej szereg prac rozwojowo-wdrożeniowych związanych z automatyzacją procesów dowodzenia.

W toku tej działalności dochodziło do sytuacji gdy cele formułowane jako wynik określonych potrzeb były osiągnięte całkowicie, lecz mijający czas dyktował nowe potrzeby. Był to więc rodzaj pogoni za uciekającymi

potrzebami. Aby uniknąć podobnej sytuacji postanowiono rozszerzyć zakres celu zasadniczego i jako główną metodę rozwiązywania problemu przyjąć metodę prognostyczną, która jako punkt wyjścia przyjmuje odległą w czasie wizję stanu pożądanego.

Wizję taką zaprezentowano w rozdziale trzecim rozprawy. Z porównania stanu pożądanego, w którym będą spełnione wszystkie wymogi zawarte zarówno w zasadniczym, jak i dodatkowych celach rozprawy, z zakresem osiagania tych celów przez zaproponowany wariant rozwiązania problemu możliwy do praktycznej realizacji, można w prosty sposób określić odchylenia pomiędzy stanem pożądanym a stanem jaki powstanie po zrealizowaniu proponowanego rozwiązania. Zbiór odchyleń pomiędzy oboma stanami będzie wytyczał kierunki doskonalenia tego rozwiązania.

Przed przystąpieniem do dalszych rozważań należy dokładniej określić czym będzie system symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego OPK.

System ten będzie układem odpowiednio powiązanych ze sobą elementów zdolnym do zrealizowania celów tworzenia go.

W każdym z elementów będą występować trzy czynniki :

- obiekt zautomatyzowanego systemu dowodzenia lub aparatura kierowania systemem uzbrojenia ;
- zespół osób szkolonych ;
- symulator.

Jak można łatwo zauważyć, pomijając symulator i zastępując zespół osób szkolonych zespołem osób funkcyjnych SD otrzymuje się element systemu dowodzenia.

Zależnie od typu i szereble SD różnie będzie nazywać się aparatura automatyzacji dowodzenia i różny będzie skład zespołu osób funkcyjnych.

Natomiast w zależności od tego czy dany zespół będzie realizować pracę bojową w warunkach odpierania rzeczywistego nalotu ŚNP nieprzyjaciela, czy na tle sytuacji symulowanej będzie zespołem osób funkcyjnych SD lub zespołem osób szkolonych. W obu przypadkach będą to te same osoby.

Isotetą rozwiązania problemu jest rozmieszczenie symulatorów na poszczególnych SD, zapewnienie możliwości realizowania przez nie funkcji właściwych dla osiągnięcia celów szkoleniowych danego stanowiska dowodzenia oraz sprzężenie z symulatorami otoczenia zewnętrznego w celu umożliwienia realizacji szkoleń wieloszczeblowych. Zatem tworzenie systemu symulacji pola walki będzie polegać na odpowiednim wkomponowaniu symulatorów w poszczególne elementy systemu dowodzenia oraz zapewnienie sprzężeń pomiędzy nimi.

Jako rozwiązanie idealne należałoby przewidywać taką sytuację, w której odpowiedni symulator spełniający wymagania symulatora wzorcowego /str. 81 /, a więc przystosowanego do pracy w systemie, byłby organicznym elementem aparatury zautomatyzowanego systemu dowodzenia. Osiągnięcie takiego stanu nie wydaje się być możliwe nawet w odległej przyszłości z uwagi na niejednorodność zautomatyzowanych systemów dowodzenia zarówno w odniesieniu do sytuacji aktualnej, jak i stanu przewidywanego planami rozwojowymi wojsk.

Zatem można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że nawet w odległej przyszłości nie wszystkie elementy systemu dowodzenia będą wyposażone w symulatory przydatne do współpracy w systemie symulacyjnym. Odnosi się to zwłaszcza do tych elementów systemu dowodzenia, które będą wyposażone w sprzęt automatyzacji pochodzący z importu. [45]

Tak więc stan, w którym nie wszystkie elementy systemu dowodzenia będą mogły być włączone w system symulacji pola walki należy traktować jako odebranie od stanu pożądanego. Będzie ono wyznaczać jeden z zasadniczych kierunków doskonalenia realnie osiągalnego systemu symulacyjnego.

Kolejna część rozważań będzie poświęcona zakresowi funkcji realizowanych przez symulatory.

W rozdziale trzecim /str. 81 / sformułowano ogólne wymagania na wsorcowy symulator. Należy je skonfrontować z aktualnymi i przewidywanymi w określonym horyzoncie czasowym możliwościami realizacyjnymi.

Taka konfrontacja prowadzi do wniosku, że jednym z trudniejszych zadań będzie zapewnienie realizacji funkcji związanych z obiektywnym ocenianiem stanu przygotowania personelu SD do pracy bojowej. Trudności mogą wynikać zarówno z braku odpowiednich rozwiązań w sferze technicznej jak i konieczności prowadzenia prac koncepcyjnych nad określeniem zbioru najistotniejszych elementów rzutujących na jakość pracy bojowej zespołów i osób funkcyjnych SD.

Również poszukiwanie właściwych rozwiązań technicznych

umożliwiających rejestrowanie i analizowanie poszczególnych członów zbioru efektów pracy bojowej musi być poprzedzone pracami mającymi na celu wytypowanie najważniejszych spośród nich, określenie ich wpływu na prawidłowość czy niewłaściwość procesu dowodzenia lub kierowania i to w odniesieniu do poszczególnych osób, zespołów i stanowisk dowodzenia wszystkich typów i szczebli. Jak dotąd nie istnieją opracowania tych zagadnień pod kątem przyszłego informatyzowania procesu obiektywnego oceniania.

Osobnym i jeszcze bardziej złożonym problemem będzie informatyzowanie obiektywnego oceniania jakości rozwiązywania zadań taktycznych czy operacyjnych w toku realizacji procesu dowodzenia.

Biorąc pod uwagę stan zaawansowania prac w tym zakresie, całą sferę problemów obiektywnego oceniania należy zaliczyć do zagadnień, które będą stopniowo rozwiązywane w terminie późniejszym, a ich włączenie do zakresu funkcji realizowanych przez symulatory będzie jednym z kierunków doskonalenia systemu.

Kolejne odchylenie od stanu pożądanego można stwierdzić porównując jakość odwzorowania sytuacji pola walki w rozwiązaniach proponowanych do zastosowania w realnie osiągalnym systemie a stanem przewidywanym w systemie wzorcowym. W rozwiązaniach proponowanych nie uwzględniono odwzorowań przewidzianych dla symulatora wzorcowego. Dotyczy to zwłaszcza tzw. "celu aktywnego" /omówiono na str.91 /, efektów wybuchów jądrowych i innych zjawisk, zdarzeń i procesów, których aktualnie nie potrafimy

zasymulować. Zatem doskonalenie symulatorów pod kątem podnoszenia jakości odwzorowania sytuacji pola walki należy uznać za jeden z zasadniczych kierunków ciągłego modernizowania systemu.

Ostatnim zagadnieniem, które powinno być omówione w tej części rozprawy jest problematyka związana z wdrażaniem systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego.

Tworzenie systemu będzie problemem złożonym. Powiązanie w określonej całość elementów szkolenia dotyczących różnych rodzajów wojsk i pionów organizacyjnych musi być dokonywane wspólnym wysiłkiem lecz w myśl jednolitej koncepcji.

Poza ogólnymi ukierunkowaniami problematyka szkolenia wojsk jest rozwiązywana przez szefostwa rodzajów wojsk i poszczególne komórki organizacyjne Dowództwa i Sztabu WCPK w odniesieniu do podległego im personelu.

Przykładowo, szef WRT jest odpowiedzialny za poziom wyszkolenia specjalistów wojsk radiotechnicznych, a w tym za wyszkolenie podległych mu osób funkcyjnych zmian dowodzenia i zmian dyżurnych SD.

Analogicznie, za wyszkolenie podległych im osób funkcyjnych SD odpowiadają pozostali szefowie rodzajów wojsk.

W ramach posiadanych kompetencji każdy z nich dąży do wzbogacenia bazy szkoleniowej zapotrzebowując tematy i nadzorując ich realizowanie przez współpracujące z wojskami OPK instytucje. W tej działalności nadrzędnym celem jest zapewnienie właściwych warunków szkolenia w podległych pionach.

Szkolenie w ramach systemu dowodzenia jest specyficznym i złożonym problemem. Może on być rozwiązany jedynie poprzez spełnienie wymagań stawianych przez poszczególne służby przy jednoczesnym spełnieniu wymogów implikowanych koniecznością zapewnienia sprawnego i efektywnego funkcjonowania systemu dowodzenia jako całości.

Droga do rozwiązania problemu nie powinna prowadzić poprzez wydzielenie zagadnień szkolenia personelu SD spod kompetencji szefostw rodzajów wojsk lecz poprzez koordynowanie ich wysiłków przez odpowiednie komórki sztabu. Dotyczy to także prac rozwojowych ukierunkowanych na doskonalenie technicznej bazy szkoleniowej dla potrzeb zmian dowodzenia i zmian dyktujących stanowisk dowodzenia. Uwzględniając aktualne i przewidywane możliwości sztabu w zakresie nadzorowania prac nad systemem symulacji pola walki należy stwierdzić, że będzie to możliwe jedynie pod warunkiem spełnienia kilku podstawowych wymogów.

Jednym z nich jest stworzenie spójnego programu wykorzystania symulatorów pola walki do szkolenia personelu stanowisk dowodzenia. Jest to zagadnienie wysoce złożone musi bowiem uwzględniać szereg uwarunkowań natury operacyjnej, szkoleniowo-metodycznej i technicznej.

Niniejsza rozprawa może stanowić jedynie zarys sposobu rozwiązania tych problemów.

Reasumując, można sformułować następujące wnioski :

- tworzenie systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego powinno odbywać się poprzez

odpowiednie ukierunkowanie prac rozwojowych prowadzonych aktualnie i przewidzianych do podjęcia w przyszłości. Nie powinno stanowić odrębnego przedsięwzięcia angażującego dodatkowe siły i środki ;.

- za zasadnicze kierunki dalszego doskonalenia systemu symulacji pola walki należy uznać dążenie do objęcia nim wszystkich elementów systemu dowodzenia, doskonalenie symulatorów w celu uzyskania wysokiej jakości odwzorowania sytuacji pola walki oraz zapewnienia możliwości obiektywnego oceniania stanu wyszkolenia personelu stanowisk dowodzenia.

## Z A K O Ń C Z E N I E

Rozprawa jest zadresowana do osób zapoznanych z problematyką wojsk OPK, a szczególnie z zasadami organizacji, funkcjonowania i wyposażenia systemu dowodzenia obroną powietrzną.

Z uwagi na rozległość poruszanej problematyki rozprawa może być traktowana jako zaczątek pewnej idei i ukierunkowanie sposobu rozwiązywania problemu.

Przedstawione w rozdziale czwartym propozycje dotyczące poszczególnych elementów systemu symulacji pola walki należy traktować jako przykładowe.

Z całą pewnością istnieje jeszcze wiele wariantów rozwiązań dotyczących poszczególnych symulatorów, a ostateczna weryfikacja koncepcji będzie przebiegać w sferze działalności praktycznej.

Wspomniana już rozległość rozpatrywanej problematyki spowodowała, że wiele wątków rozprawy nie zostało rozwiniętych w taki sposób, na jaki zasługują.

Dotyczy to zwłaszcza zagadnień obniżania kosztów szkolenia, obiektywnego oceniania oraz perspektywicznych zastosowań systemu symulacji pola walki.

Już w trakcie realizacji czynności badawczych powstały przesłanki do wnioskowania o zastosowaniach systemu, których nie rozpatrywano rozpoczynając rozwiązywanie problemu.

Wdrożenie systemu podniosłoby jakość szkoleń doskonalących prowadzonych w ramach systemu dowodzenia na nowy, jakościowo wyższy poziom - zgodnie z głównym celem rozprawy. Lecz obok tego powstałyby zupełnie nowe możliwości w zakresie utrzymywania czujności przez zmiany dyżurne SD, kontrolowania stanu wyszkolenia zmian dowodzenia, badania systemu przy zadawaniu mu maksymalnych wymuszeń itp.

Szczegółowe rozważenie tych zagadnień znacznie wykraczałoby poza ramy jednej rozprawy doktorskiej. Sądziły, że rozprawa stanie się impulsem do działań służbowych związanych z tworzeniem systemu symulacji pola walki związku operacyjno-taktycznego OPK.

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

1. Barton R.F. : Wprowadzenie do symulacji i gier.  
Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1974 r.
2. Czermiński A., Trzcieniecki J. : Elementy teorii  
organizacji i zarządzania. PWN Warszawa 1973 r.
3. Czernow A., Lipowski P., Zalewski R. : Problemy podziału  
kompetencji między poszczególne szczeble dowodzenia  
wojsk OPK w świetle perspektywy rozwoju środków walki  
i automatyzacji. Rozprawa doktorska, ASG WP 1977 r.
4. Fishman G. : Symulacja komputerowa, pojęcia i metody.  
PWE Warszawa 1981 r.
5. Informator sprzętu radiolokacji i automatyzacji.  
OPK 945/83 Warszawa 1984 r.
6. Iskra W. : Analiza funkcjonalno-informacyjna istniejącego  
systemu dowodzenia szczebla operacyjno-taktycznego WOPK.  
OPK 0902/NS 1975 r.
7. Instrukcja pełnienia dyżurów bojowych przez wojska obrony  
powietrznej kraju, wojska lotnicze, wojska OPL oraz  
siły i środki OP marynarki wojennej w systemie OPK.  
Szł.Gen. 1147/83 Warszawa 1983 r.
8. Instrukcja sporządzania i przekazywania kodegramów V, VI,  
VII, VIII w systemie ALMAZ. OPK 1069/87 Warszawa 1987 r.
9. Instrukcja sporządzenia i przekazywania meldunków  
o sytuacji powietrznej. Szł.Gen. 604/71 Warszawa 1972 r.

10. Instrukcja kontroli i oceny gotowości bojowej dyżurnych sił systemu obrony powietrznej kraju.  
Sat.Gen. 1243/86 Warszawa 1986 r.
11. Instrukcja wojsk raketowych. Kierowanie pracą brygady raketowej /pułku/ z SD wyposażonego w system WEKTOR-2WE.  
OPK 842/80 Warszawa 1981 r.
12. Instrukcja organizacji pracy bojowej PN LM wchodzącego w skład SD brygady raketowej wyposażonego w system WEKTOR-2WE. OPK 881/81 Warszawa 1982 r.
13. Instrukcja, zastosowania urządzenia AKKORD-75 do treningu SD dywizjonów ogniowych WR WOPK. OPK 535/73 Warszawa 1974r.
14. Instrukcja wykorzystania imitatora kierowania samolotami IKS-80. ITWL Warszawa 1984 r.
15. Instrukcja użytkowania symulatora SN-79.  
ITWL Warszawa 1982 r.
16. Jakóbczyk S. Zabłocki E. : Taktyka lotnictwa myśliwskiego obrony powietrznej kraju. ASG WP Warszawa 1979 r.
17. Katalog zautomatyzowanych systemów dowodzenia obroną powietrzną. SSULE 88/84 Warszawa 1984 r.
18. Kierebiński H. : Modelowanie walki podstawowych rodzajów wojsk OPK na szczeblu taktycznym z zastosowaniem symulacji komputerowej. Rozprawa doktorska ASG WP 1984 r.
19. Kołodziński E. : Ocena adekwatności modeli symulacyjnych działania systemów. Zeszyt 3. Skrypt WAT. Warszawa 1983 r.
20. Metodyka szkolenia taktycznego wojsk OPK.  
OPK 1014/85 Warszawa 1986 r.
21. Metodyka wojskowych badań naukowych. ASG WP 3761/83  
Warszawa. 1983 r.

22. Metodyka kontrolowania zmian dowodzenia i zmian dyżurnych stanowiska dowodzenia korpusu OPK wyposażonego w system CYBER-W. OPK 1073/87 Warszawa 1987 r.
23. Metodyka kontrolowania zmian dowodzenia i zmian dyżurnych stanowiska dowodzenia pułku rakietowego OPK wyposażonego w zautomatyzowany system dowodzenia OWAL-2A. OPK 1063/87 Warszawa 1987 r.
24. Metodyka kontrolowania zmiany dowodzenia stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego wyposażonego w obiekt RPT -21/20. OPK 1078/87 Warszawa 1987 r.
25. Metodyka kontrolowania zmian dowodzenia i zmian dyżurnych stanowiska dowodzenia związku taktycznego wojsk rakietowych WOPK wyposażonego w zautomatyzowany system dowodzenia WEKTOR-2WE. OPK 1066/87 Warszawa 1987 r.
26. Metodyka oceny działań wojsk OPK na cele kontrolne w czasie ćwiczeń i treningów. Szł.Gen. 1244/86 Warszawa 1986 r.
27. Organizacja pracy bojowej i wyposażenie stanowiska dowodzenia wojsk OPK /SD Korpusu OPK/. OPK 858/80 Warszawa 1981 r.
28. Połączone stanowisko dowodzenia szczebla taktycznego wojsk OPK. Charakterystyka, zadania i zasady dowodzenia. OPK 790/78 Warszawa 1980 r.
29. Pieter J. : Ogólna metodologia pracy naukowej. PAN Warszawa 1967 r.
30. Podsystem dowodzenia obroną powietrzną na SD KOPK-CYBER-W. Instrukcja wykorzystania systemu w pracy bojowej stanowiska dowodzenia korpusu OPK. WAT Warszawa 1984 r.

31. Podsystem wstępnych obliczeń nawigatorskich SKAŁKA-2.  
Instrukcja użytkownika. ITWL Warszawa 1987 r.
32. Praca bojowa na WP-04M. OPK 914/82 Warszawa 1983 r.
33. Praca bojowa w ośrodku kontrolno-treningowym wojsk  
rakietowych obrony powietrznej kraju. OPK 634/75  
Warszawa 1976 r.
34. Pokruszyński W. : Podstawowe problemy kierowania ogniem  
wojsk rakietowych OPK w przyszłościowym zautomatyzowanym  
systemie dowodzenia. Rozprawa habilitacyjna.  
ASG WP 1976 r.
35. Prognoza problemowa rozwoju techniki informatycznej  
w siłach zbrojnych PRL. Sztab Gen. Warszawa 1986 r.
36. Regulamin walki wojsk obrony powietrznej kraju  
/korpus OPK/. OPK 841/80 Warszawa 1982 r.
37. Regulamin działania wojsk radiotechnicznych WOPK  
/brygada - kompania/. OPK 844/80 Warszawa 1980 r.
38. Regulamin walki lotnictwa myśliwskiego OPK /pułk - szaloga/.  
OPK 857/80 Warszawa 1982 r.
39. Regulamin walki wojsk rakietowych OPK /brygada, dywizja,  
pułk/. OPK 843/80 Warszawa 1981 r.
40. Sienkiewicz P. : Dowodzenie z komputerem. Realia  
i perspektywy. MON Warszawa 1984 r.
41. Sienkiewicz P. : Inżynieria systemów.  
MON Warszawa 1983 r.
42. Taktyka lotnictwa myśliwskiego. Lot. 1166/68  
Warszawa 1970 r.
43. Trzcieniecki J. Projektowanie systemów zarządzania.  
PWN Warszawa 1979 r.
44. Wiśniewski T. : Analiza funkcjonalno-informacyjna  
istniejącego systemu dowodzenia szczebla taktycznego

wojsk OPK. OPK 0297/NS 1973 r.

45. Wiśniewski T. : Kierunki doskonalenia systemu stanowisk dowodzenia nadmorskiego związku operacyjno-taktycznego WOPK wyposażonego w zautomatyzowane systemy dowodzenia w procesie odpierania nalotu ŚNP nieprzyjaciela.

Rozprawa doktorska. ASG WP 1987 r.

46. Wykorzystanie bojowe zautomatyzowanych systemów dowodzenia w związku operacyjno-taktycznym wojsk OPK. OPK 897/82

Warszawa 1983 r.

47. Zapiór J. : Zastosowanie symulacji i symulatorów do szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK.

Rozprawa doktorska. ASG WP 1978 r.

Dodatkowo powielono i rozesłano  
wg. rozdz. na egz. pozost. w aktach  
Wyk. ppłk A. Gieroczyński  
dnia 21.03.1988 r.  
nr 0401/OPK

Druk. W. Wa 07004 z 88.03.22.

