

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK

JAWNE

Prot. 616/27.09.2000

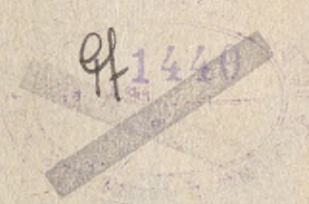
Matgorata

Dziwiedza

Wy-

13. 10. 2000

Egz. Nr 10



**KOMPUTEROWY SYMULACYJNY MODEL DZIAŁAŃ
BOJOWYCH LOTNICTWA I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP
W POWIETRZNEJ (ZACZEPNEJ)
I PRZECIWPOWIETRZNEJ (OBRONNEJ)
OPERACJI NA ETW**

„ORBITA – 1”

(Konceptja)

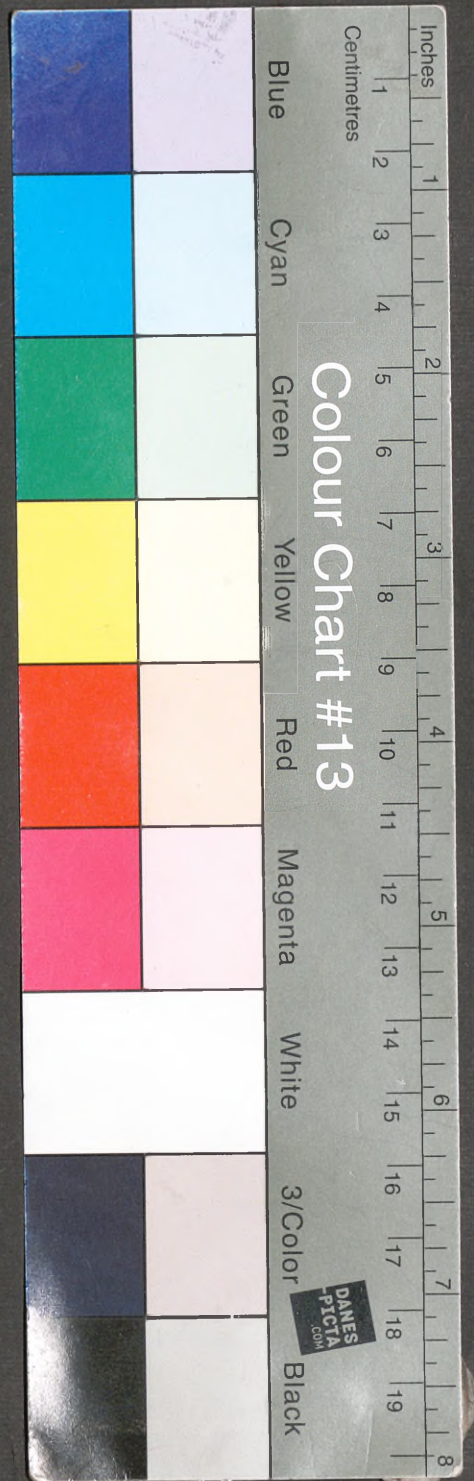


533974

WARSZAWA

STYCZEŃ

1983



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK

JAWNE

Prot. 616/27.09.2000

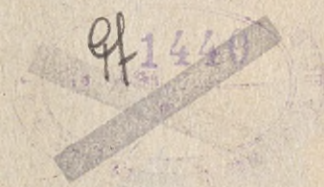
Matgorata

Dnesielca

OK-

13.10.2000

~~XXXXXXXXXX~~
Egz. Nr 10



**KOMPUTEROWY SYMULACYJNY MODEL DZIAŁAŃ
BOJOWYCH LOTNICTWA I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP
W POWIETRZNEJ (ZACZEPNEJ)
I PRZECIWPOWIETRZNEJ (OBRONNEJ)
OPERACJI NA ETW**

„ORBITA – 1”

(Koncepcja)



53374

WYDZIAŁ WL i WOPK

ZATWIERDZAM
KOMENDANT
WYDZIAŁU WL i WOPK



JAWNE

Egz. nr10

Prot. 616/27.09.2000

*Matygonata
Dzieńciech*

Dz.

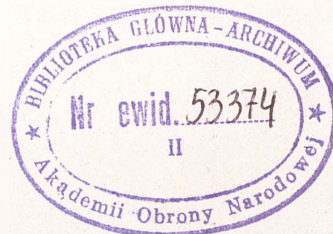
13.10.2000



KOMPUTEROWY
SYMULACYJNY MODEL DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA
I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP W POWIETRZNEJ /ZACZEP-
NEJ/ I PRZECIWPOWIETRZNEJ /OBRONNEJ/ OPERACJI
NA ETW

"ORBITA-1"

/KONCEPCJA/



OPRACOWAŁ

płk doc. dr hab. inż.
Roman KULCZYCKI

MODEL ZAMIERZA SIĘ WYKORZYSTAĆ DO:

1. Symulowania wybranych działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP walczących stron
2. Wspomagania procesów decyzyjnych w czasie planowania, prognozowania oraz organizacji działań bojowych walczących stron
3. Dokonywania ocen wykorzystania uzbrojenia oraz analiz struktur organizacyjnych

SPIS TREŚCI

1. Uzasadnienie budowy uniwersalnego komputerowego symulacyjnego modelu /UKMS/
2. Założenia operacyjno-taktyczne
3. Opis koncepcji
 - 3.1. Baza danych
 - 3.2. Moduł obrazowania sytuacji powietrznej i ugrupowania bojowego sił
 - 3.3. Symulator sytuacji powietrznej
 - 3.4. Oprogramowanie standardowe
 - 3.5. Wykorzystanie modelu na szkolnym SD WL i WOPK
4. Modele zadaniowe
 - 4.1. Wstępne założenie na KSM działań bojowych lotnictwa w powietrznej /zaczepnej/ operacji na ETW
 - 4.2. Wstępne założenia na KSM działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w przeciwpowietrznej /obronnej/ operacji na ETW
 - 4.3. Wstępne założenia na KSM tyłowego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w powietrznej i przeciwpowietrznej operacji na ETW
 - 4.4. Algorytm opracowania założeń szczegółowych na model
5. Skład zespołu projektowego
6. Harmonogram pracy zespołu
7. Planowany koszt wykonania modelu "ORBITA-1"

1. Uzasadnienie budowy uniwersalnego komputerowego symulacyjnego modelu /UKSM/.

Szybki rozwój lotnictwa oraz naziemnych środków OP, mały dysponowany czas na podejmowanie decyzji, złożoność współczesnego pola walki, pilna potrzeba zwiększenia wartości wypracowywanych decyzji, to tylko niektóre przyczyny zmuszające nas do modelowania działań bojowych w czasie pokoju. Analiza przyszłego pola walki na modelach stwarza nieograniczone możliwości w poznawaniu praw nim rządzących, w bogaceniu nowymi naukowo uzasadnionymi elementami sztuki operacyjnej i taktyki, jak również w sprawdzaniu skutków tych zmian w czasie symulowanych gier komputerowych.

W warunkach ASG WP zbudowany UKSM będzie odgrywał kapitalne znaczenie dla procesu naukowo-dydaktycznego. Może być wykorzystany przede wszystkim do:

- określenie wartości potencjałów bojowych ZT, ZO, oddziałów, pododdziałów sił własnych oraz sił przeciwnika, a także określenia stosunku sił w określonej operacji, walce, bitwie, na kierunku lub TDW;

- dokonywania oceny stopnia racjonalności alternatywnych decyzji w zakresie: liczby i składu wydzielonych sił, dyslokacji rejonów wyjściowych i rejonów działań bojowych, a także wyboru obiektów - celów uderzeń sił własnych i oczekiwanych kierunków i rodzajów uderzeń ze strony sił przeciwnika w aspekcie decyzji optymalnych lub zbliżonych do poziomu optymalnego;

- prognozowania sposobu zachowania się /działania/ sił przeciwnika w oparciu o znajomość jego decyzji optymalnej oraz wartości, potencjału jego sił w warunkach optymistycznych, średnich i pesymistycznych, a także na podstawie oceny stopnia wrażliwości jego sił i środków na zmianę warunków działań bojowych, wartości potencjału bojowego i stosunku sił oraz zmianę parametrów decyzji;

- prognozowania efektów bojowych walczących stron /strat zadanych i poniesionych/ podczas pojedynczych ataków i uderzeń oraz w ciągu określonego okresu działań bojowych;

- dokonywania oceny jakości bojowej poszczególnych rodzajów sił oraz klas i typów jednostek /obiektów bojowych/ występujących w składzie systemu sił własnych i przeciwnika z punktu widzenia ich skuteczności i efektywności w procesie realizacji stawianych zadań oraz w świetle charakteru i szczebla zadań;

- dokonywanie poziomu oceny wpływu jakości podejmowanych decyzji oraz warunków wprowadzania ich w życie na wyniki działań bojowych /poziom ryzyka decyzyjnego/;

- prowadzenia analiz i ocen w zakresie ilościowego wyrażania rangi wpływu na rezultaty działań bojowych oddzielnych rodzajów uwarunkowań elementów składowych systemu sił oraz poszczególnych charakterystyk /parametrów taktyczno-technicznych i ekonomicznych/ pojedynczych obiektów bojowych.

Problemy te mogą być rozwiązywane dla potrzeb WL i WOPK ale także - po opracowaniu np. "KSM działań bojowych sił lądowych, powietrznych i morskich na ETW w operacjach obronnych i zaczepnych" - dla innych rodzajów wojsk i służb.

Rozwiązywanie tych zadań metodami konwencjonalnymi jest mało efektywne daje tylko przybliżone przesłanki do podejmowania trudnych decyzji.

Zbudowanie UKSM urealni współczesne i prognozowane pole walki i umożliwi dokonywanie właściwej jego oceny w aspekcie podejmowania wartościowych decyzji i opracowywanie korzystniejszych aniżeli czynimy to obecnie - planów walk, bitew i operacji.

2. Założenia operacyjno-taktyczne

Zakłada się, że UKSM umożliwi symulowanie działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w powietrznej /zaczepnej/ i przeciwpowietrznej /obronnej/ operacji prowadzonej w walce o panowanie w powietrzu na ETW.

Przy czym pod pojęciem panowania w powietrzu na ETW będziemy rozumieć taką sytuację w przestrzeni powietrznej, w której lotnictwo jednej z walczących stron ma inicjatywę i zdolne jest do narzucenia swojej woli przeciwnikowi. Przyjmuje się, że walka o panowanie w powietrzu na ETW może być prowadzona w skali strategicznej, operacyjnej i taktycznej dwoma formami:

1. w formie operacji powietrznych /zaczepnych operacji powietrznych/
2. w formie operacji przeciwpowietrznych /obronnej operacji powietrznej/.

W ramach pierwszej formy walki o panowanie w powietrzu na ETW UKSM powinien umożliwić symulowanie:

- operacji powietrznych armii lotniczych przeznaczenia strategicznego i operacyjnego /frontowego/;
- działań bojowych lotnictwa morskiego i wydzielonych jednoszek armii lotniczej przeznaczenia operacyjnego w celu zniszczenia lotniskowców przeciwnika;
- działań bojowych wojsk lotniczych frontów oraz marynarki wojennej w celu zwalczania lotnictwa na lotniskach i w powietrzu;
- działań bojowych lotnictwa w celu obezwładnienia obrony powietrznej przeciwnika na trasach przelotu lotnictwa uderzeniowego oraz desantów powietrznych;
- działań bojowych sił i środków rozpoznania oraz walki radioelektronicznej;
- działań bojowych lotnictwa myśliwskiego mające na celu walkę

z lotnictwem przeciwnika w czasie ubezpieczenia nalotu /uderzenia/. Drugą formą walki o panowanie w powietrzu jest operacja przeciwpowietrzna /obronna operacja powietrzna/.

Przyjmuje się, że operacja przeciwpowietrzna będzie składowym elementem operacji strategicznej na TDW.

Będzie ona przeciwstawiana zaczepnej operacji powietrznej przeciwnej strony.

W ramach tej formy walki o panowanie w powietrzu UKSM powinien umożliwić symulowanie:

- walk i bitew powietrznych prowadzonych przez naziemne środki obrony przeciwpowietrznej, lotnictwo myśliwskie wojsk lądowych, WOPK i marynarki wojennej w celu odparcia zmasowanych, ześrodkowanych i pojedynczych uderzeń środków napadu powietrznego przeciwnika;

- uderzeń odwetowych lotnictwa na pozycje wojsk, elementy systemu dowodzenia i naprowadzenia oraz inne obiekty przeciwnika przed rozpoczęciem lub w trakcie jego zaczepnej operacji powietrznej;

- kompleksowej walki radioelektronicznej w celu obezwładnienia radioelektronicznych środków systemu dowodzenia lotnictwem i obroną powietrzną przeciwnika.

Przewiduje się, że rozmach walki o panowanie w powietrzu na ETW może być opisany parametrami:

- szerokość - /600-800/ km;
- głębokość - /1100-1300/ km i /1700-2000/ km w warunkach zastosowania BMR;
- wysokość - /10 m - 30 km/ i /10 m - 200 km/ w warunkach zastosowania kosmicznych ŚNP.

3. Opis koncepcji uniwersalnego KSM /UKSM/

UKSM planuje się zbudować w oparciu o EMC typu IRYS-80 i oprogramowanie SIMULA.

Proponuje się dwa makro moduły /rys. 1/.

Moduł nr 1 - stanowić będzie oprogramowanie standardowe UKSM, a moduł nr 2 - pakiet modeli zadaniowych.

Oprogramowanie standardowe to:

- programy obsługi bazy danych, która powinna być częścią składową bazy danych wojsk lądowych;
- programy obrazowania sytuacji powietrznej i ugrupowania walczących sił;
- programy obsługi symulatora sytuacji powietrznej NATAL i SN-79 - REGA /Generator sytuacji powietrznej/;
- programy obsługi terminali umożliwiających ingerencję użytkownika w bazie danych oraz w programach użytkowych w czasie symulowania przygotowania i prowadzenia działań bojowych sił własnych i przeciwnika.

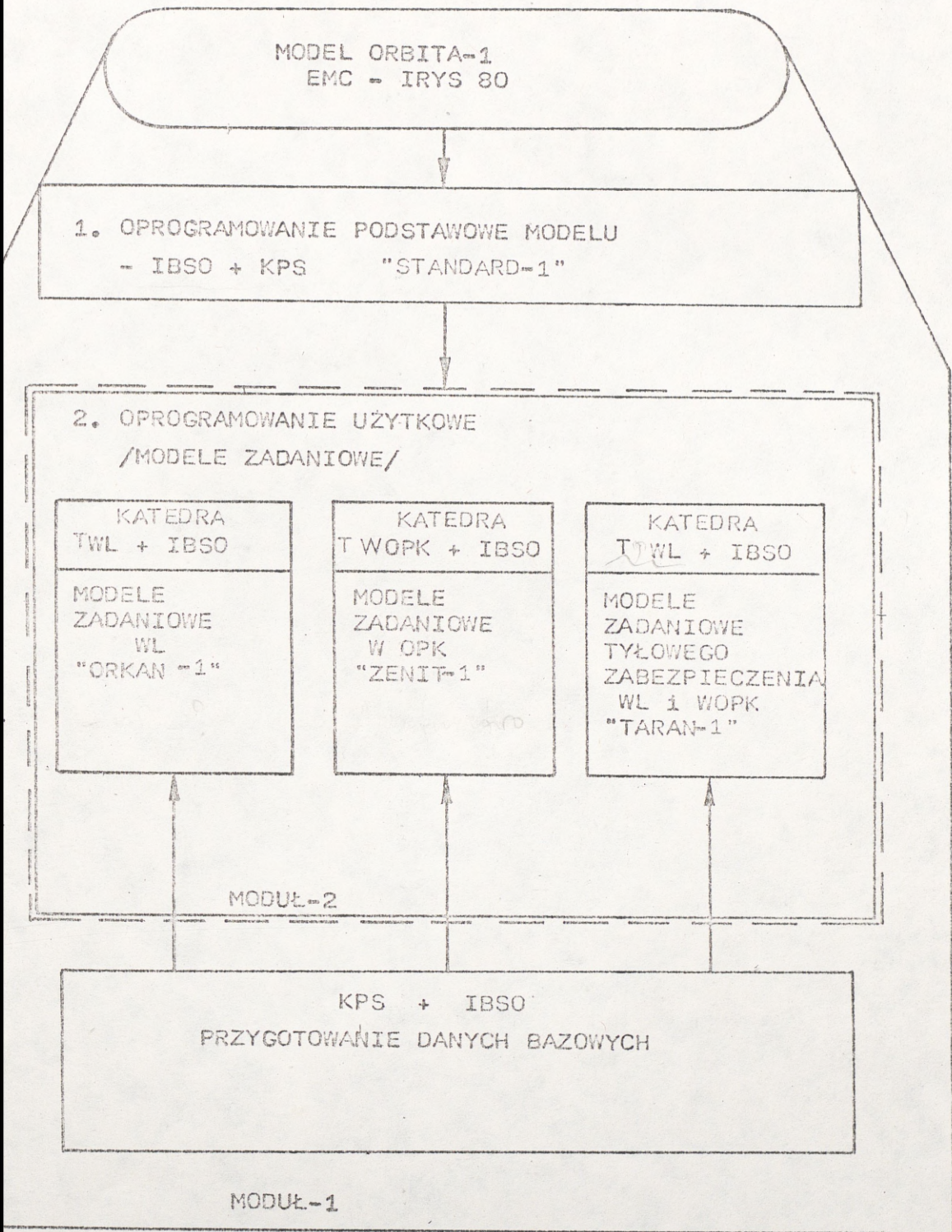
Pakiet modeli zadaniowych zawierać powinien modele specjalizowane względnie odosobnione i uniwersalne sukcesywnie konstruowane w miarę potrzeb oraz dysponowanych sił katedr.

Jako pierwsze modele zadaniowe proponuje się te, które stanowią istotną potrzebę katedr wydziału WL i WOPK oraz te, które są w pracach projektowych tych komórek najwięcej zaawansowane.

Będą nimi:

1. KSM działań bojowych lotnictwa w powietrznej /zaczepnej/ operacji na ETW - "ORKAN-1".
2. KSM działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w przeciwpowietrznej /obronnej/ operacji na ETW - "ZENIT-1".
3. KSM tyłowego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w powietrznej i przeciwpowietrznej operacji na ETW.

MAKRO MODUŁY MODELU



rys. 1

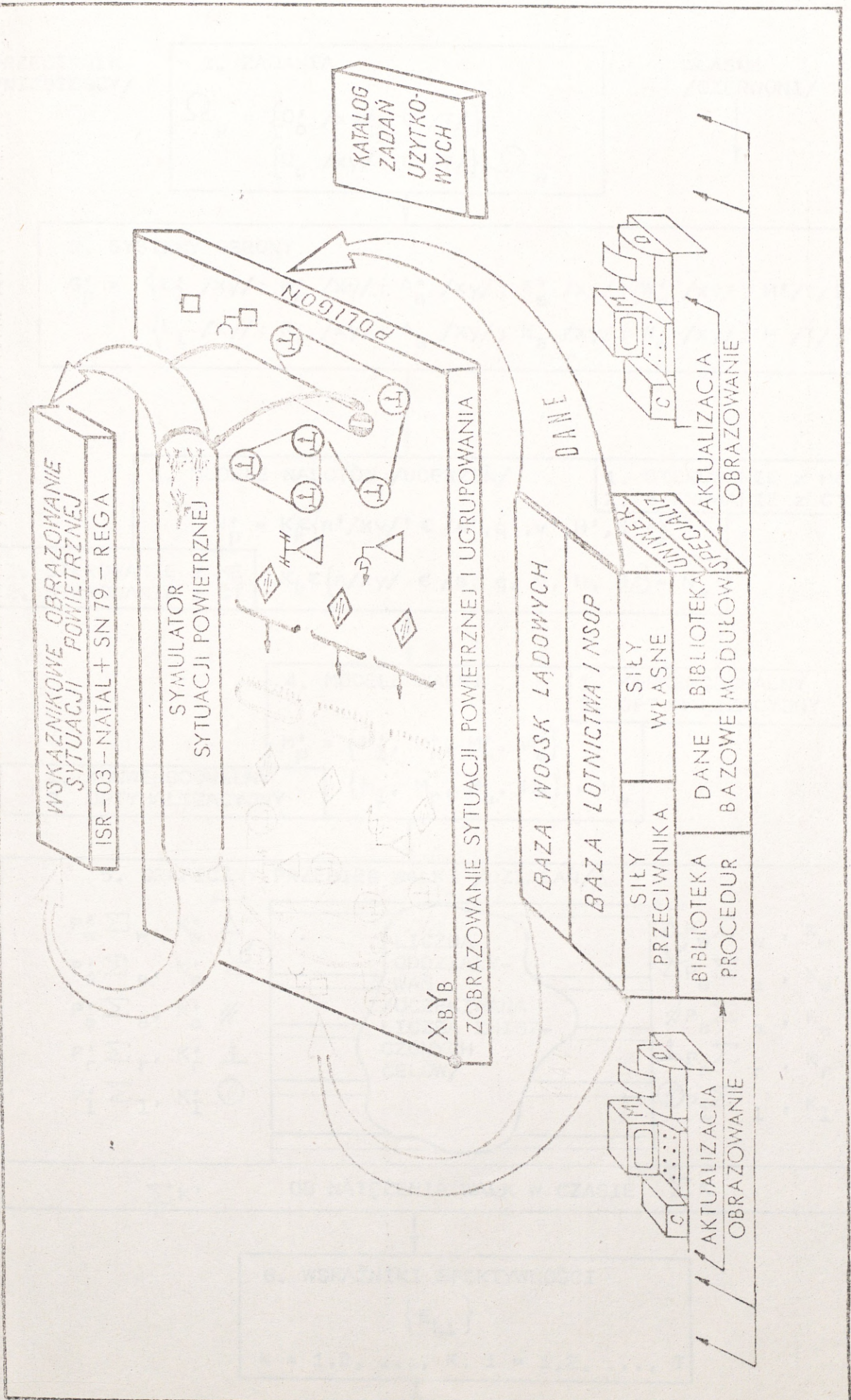
Założenia na wymienione modele jak p.4.1, 4.2 i 4.3 funkcjonowanie UKSM /rys. 2/ powinno umożliwić wielodostępną obsługę ćwiczących przez terminale odległe ok. 1000 m /blok 101 - SSD WL i OPK/. Terminale, to monitor z klawiaturą /M/, czytnik taśmy perforowanej /C/, oraz drukarka wierszowa /D/. Przy pomocy dwóch pierwszych urządzeń użytkownik powinien mieć możliwość nanoszenia ugrupowań walczących sił, ich działanie /np. ugrupowanie samolotów w powietrzu, naziemnych środków OP itp./ w przestrzeni /xyz/. Terminale /1 i 2/ powinny również zapewnić możliwość aktualizacji położenia środków walki w płaszczyźnie /xy/, sterowanie lotem samolotów /grup samolotów/ w przestrzeni /xyz/, aktualizację stanu ich gotowości bojowej oraz dysponowanego potencjału bojowego /uzbrojenie, amunicję, paliwo/.

Wytworzony obraz w pamięci EMC z powstałej sytuacji powinien być zapamiętywany oraz w razie potrzeby obrazowany na żądanie użytkownika na monitorze ekranowym /wycinek sytuacji/ oraz w całości na drukarce wierszowej. Sytuacja powietrzna powinna być również widoczna na WOW NATALA i SN-79 - REGA.

Tak przygotowane do pracy UKSM umożliwiać będzie sukcesywne zasilanie pakietu zadaniowego w nowe modele jak również uzupełnianie bazy danych w te informacje, których tam jeszcze brak a są potrzebne do funkcjonowania nowego modelu zadaniowego.

UKSM powinien mieć budowę ewolucyjną a więc umożliwiającą jego ciągłą modyfikację oraz modułową zarówno w pakiecie programów standardowych, jak i w pakiecie programów modeli zadaniowych.

Uszczegółwienie założeń na UKSM zawiera schemat blokowy matematyczno-logicznej struktury modelu /rys. 3/ oraz opis oznaczeń zastosowanych do jego przedstawienia.



rys. 2

RZECIWINIK
NIEBIESCY/

WŁASNE
/CZERWONI/

1. ZADANIA

$$\Omega'_p = \{O'_o /xy/; C'/T/\}$$

$$\{O_o /xy/; C /T/\} = \Omega_w$$

2. SYSTEMY OBRONY

$$G'_p = \{L'_l /xy/; R'_r /xy/; A'_a /xy/; E'_e /xy/; W'_w /xy/; M'/T/\}$$

$$\{L_l /xy/; R_r /xy/; A_a /xy/; E_e /xy/; W_w /xy/; M /T/\} = G_w$$

3. MODELE NALOTÓW /UDERZEŃ/

$$N'_p = K'_k \{n' /xy/; \epsilon /s', q', v', H', d' /'\}$$

1. STEROWANIE z ME
2. STEROWANIE z CT

$$K_k \{n /xy/; \epsilon /s, q, v, H, d /'\} = N_w$$

1. STEROWANIE z ME
2. STEROWANIE z CT

4. MODELE WALKI

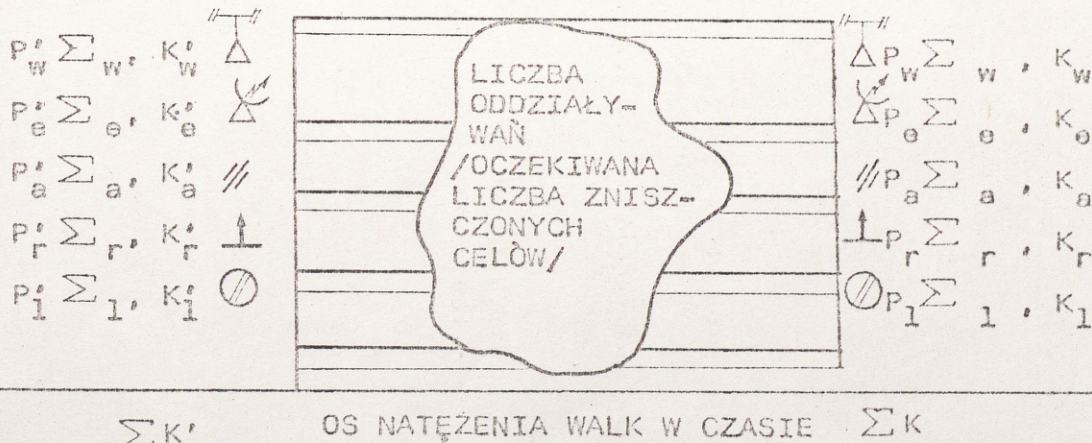
$$M'_p = \{M'_l, M'_r, M'_a, M'_e\}$$

1. KONWENCJONALNY
2. OPTIMALIZACYJNY

$$\{M_l, M_r, M_a, M_e\} = M_w$$

1. KONWENCJONALNY
2. OPTIMALIZACYJNY

5. GRAFICZNY PRZEBIEG WALKI /DZIAŁAŃ/

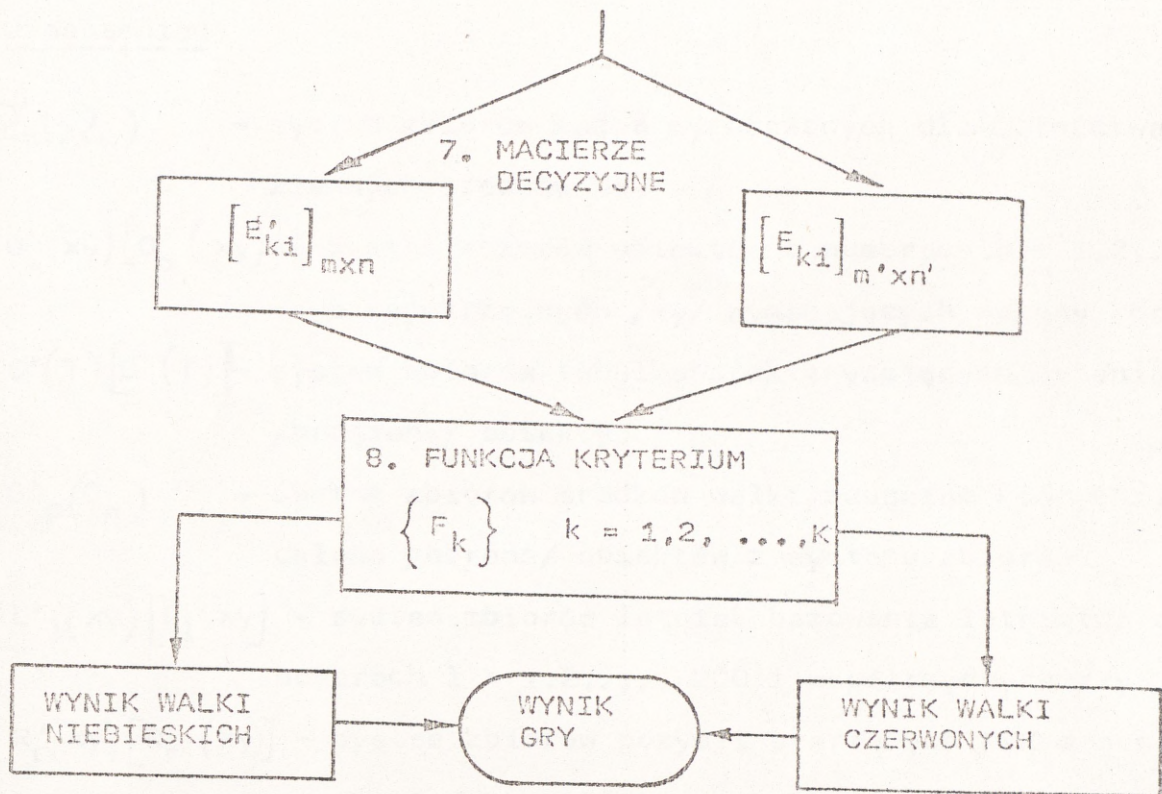


6. WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI

$$\{E_{ki}\}$$

$$k = 1, 2, \dots, K; i = 1, 2, \dots, I$$

Rys. 3



Rys. 3

Oznaczenia:

- $\Omega_p'(\Omega_w)$ - system zbiorów zadań wyznaczonych dla lotnictwa i naziemnych środków OP;
- $O_o'(xy) [O_o(xy)]$ - system zbiorów obiektów o numerach $O = 1, 2, \dots, 100$ o współrzędnych $/xy/$ wymagających osłony /brony/;
- $C'(T) [C(T)]$ - system zbiorów tabel charakteryzujących osłaniane /bronione/ obiekty;
- $G_p'(G_w)$ - system zbiorów środków walki, zadaniem których jest osłona /obrona/ obiektów z systemu zbiorów p w;
- $L_l'(xy) [L_l(xy)]$ - system zbiorów lotnisk bazowania lotnictwa o numerach $l = 1, 2, \dots, 200$ i współrzędnych $/xy/$;
- $R_r'(xy) [R_r(xy)]$ - system zbiorów pozycji startowych PRK o numerach $r = 1, 2, \dots, 500$;
- $A_a'(xy) [A_a(xy)]$ - system zbiorów pozycji ogniowych artylerii przeciwpowietrznej o numerach $a = 1, 2, \dots, 1000$ i współrzędnych $/xy/$;
- $E_e'(xy) [E_e(xy)]$ - system zbiorów pozycji środków zakłóceń radioelektronicznych o numerach $e = 1, 2, \dots, 100$ i współrzędnych $/xy/$;
- $W_w'(xy) [W_w(xy)]$ - system zbiorów pozycji stacji wykrywania i naprowadzania lotnictwa o numerach $w = 1, 2, \dots, 500$ i współrzędnych $/xy/$;
- $M'(T) [M(T)]$ - system zbiorów tabel charakteryzujących każdy środek walki w systemach zbiorów G_p/G_w ;
- $N_p'(W_w)$ - system zbiorów modeli nalotów /uderzeń/ ŚNP;
- $K_k'(K_k)$ - zbior kierunków nalotów /uderzeń/ ŚNP $k = 1, 2, \dots, 10$;
- $n'(xy) [n(xy)]$ - zbiór numerów tras lotów ŚNP /celów/ $n /n/ = 1, 2, \dots, 1000$;
- $s'/s/$ - liczba ŚNP w grupie $s/s/ = 1, 2, \dots, 50$;

- $g'(g)$ - kurs lotu ŚNP o $q = 360^\circ$;
- $v'(v)$ - prędkość lotu ŚNP o $v = 1000$ m/sek.;
- $H'(H)$ - wysokość lotu ŚNP 10 m $H = 40$ km;
- $d'(d)$ - działalność bojowa ŚNP $d = a, p, z, 1 - 10$;
- $d = a$ - ŚNP - zakłóca aktywnie
- $d = p$ - ŚNP - zakłóca pasywnie
- $d = z$ - ŚNP - zakłóca aktywnie i pasywnie
- $d = 1 - 10$ inna działalność
- $M'_w(M_p)$ - kompleksowy model walki środków bojowych z ŚNP;
- $M_l M_l$ - system zbiorów modeli walki jednostek lotnictwa o numerach $l = 1, 2, \dots, 20$ z ŚNP;
- $M'_r(M_r)$ - system zbiorów modeli walki jednostek PRK o numerach $r = 1, 2, \dots, 20$ z ŚNP;
- $M'_a(M_a)$ - system zbiorów modeli walki jednostek artylerii przeciwpowietrznej o numerach $a = 1, 2, \dots, 50$ z ŚNP;
- $M'_e(M_e)$ - system zbiorów modeli walki jednostek zakłóceń radioelektronicznych o numerach $e = 1, 2, \dots, 20$;
- $P'_{w''}; P'_{e''}; P'_{a''}; P'_{r''}; P'_{l''} / P'_{w'}, P'_{e'}, P'_{a'}, P'_{r'}, P'_{l'}$ - prawdopodobieństwa zniszczenia /zakłócenia, wykrycia/ ŚNP przez różne rodzaje lotnictwa - l''/l' , PRK - r''/r' , artylerii - a''/a' , środki zakłóceń radioelektronicznych - e''/e' , środki wykrywania - w''/w' .
- $K'_l, K'_r, K'_a, K'_e, K'_w / K_l, K_r, K_a, K_e, K_w$ - współczynniki określające setną część procentu z liczby ŚNP biorących udział w nalocie /uderzeniu/, na które oddziaływało lotnictwo, PRK, artyleria przeciwpowietrzna, środki walki radioelektronicznej, środki wykrywania /np. O, O5, O2 itd./.
- $K'(k)$ - sumaryczny wskaźnik określający setną część procentu z liczby ŚNP biorących udział w nalocie /uderzeniu/, na które oddziaływało lotnictwo, PRK, artyleria przeciwpowietrzna oraz środki walki radioelektronicznej przyczym $K \leq 1$.

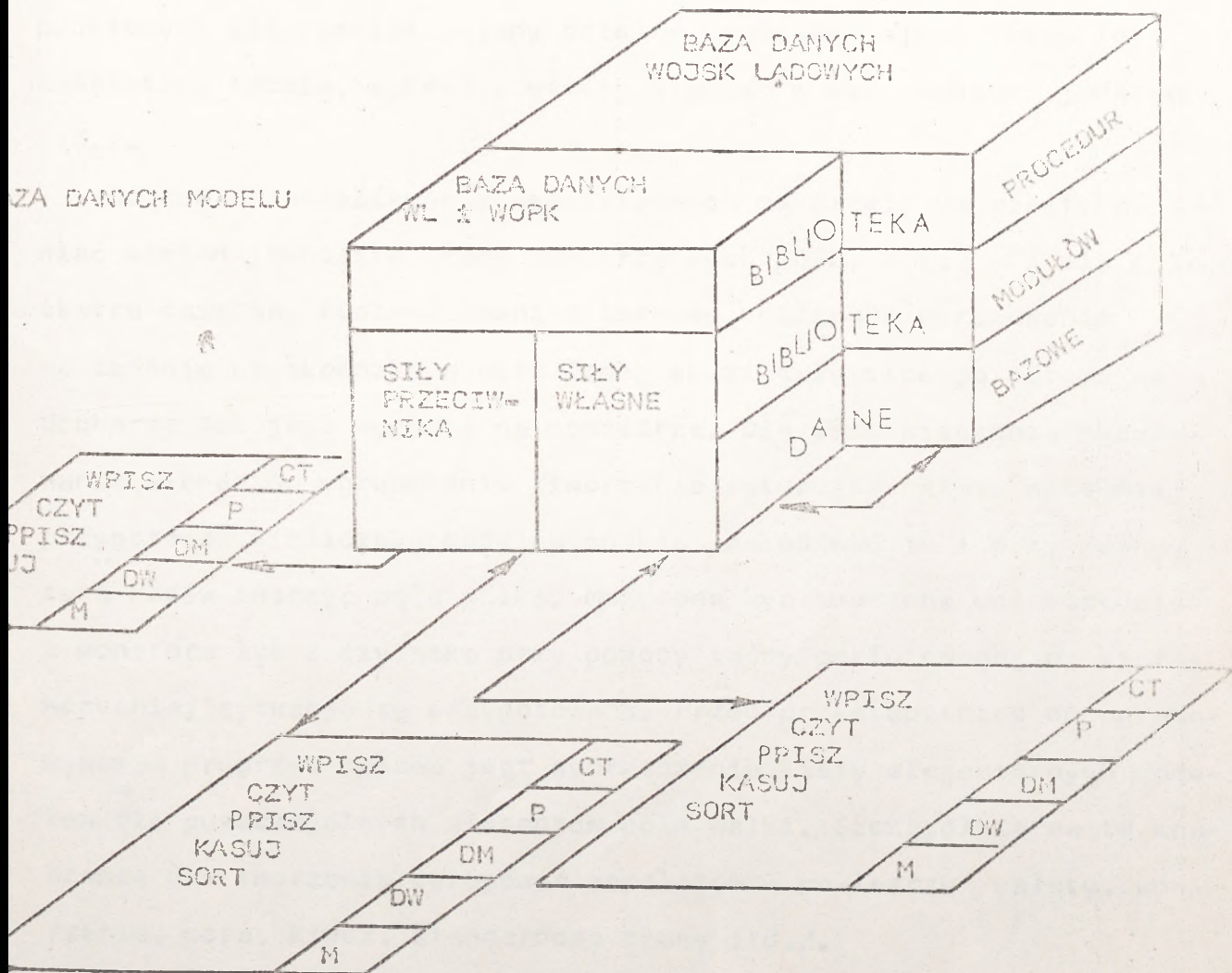
$E'_{ki}(E_{ki})$ - wskaźnik efektywności określający liczbę ŚNP, która przerwie się na k-tym kierunku i w i-tym wariancie ugrupowania przez system OP przeciwnika i będzie zdolna do wykonania uderzenia na obiekty /wykonania/ zadania;

$\{F_k\}$ - funkcja kryterium, według której rozwiązujemy macierze decyzyjne $/E_{ki}/m \times n$ i $/E_{ki}/m \times n$.

3.1. Baza danych

Baza danych UKSM powinna stanowić część bazy wojsk lądowych i zawierać następujące programy użytkowe /rys. 4/

1. Podprogram zapisu informacji do bazy "WPISZ" /MONITOR, DRUKARKA-MOZAJKOWA, CZYTNIK KART, CZYTNIK TAŚMY PAPIEROWEJ/
2. Podprogram czytania informacji z bazy "CZYT" /MONITOR, DRUKARKA WIERSZOWA, DRUKARKA MOZAJKOWA, PERFORATOR PANTOGRAF/
3. Podprogram aktualizacji danych w bazie "PPISZ" /MONITOR, DRUKARKA MOZAJKOWA, CZYTNIK KART, CZYTNIK TAŚMY/
4. Podprogram kasowania informacji w bazie "KASUJ" /MONITOR, DRUKARKA MOZAJKOWA, CZYTNIK KART, CZYTNIK TAŚMY/
5. Podprogram sortowania informacji w bazie "SORT"



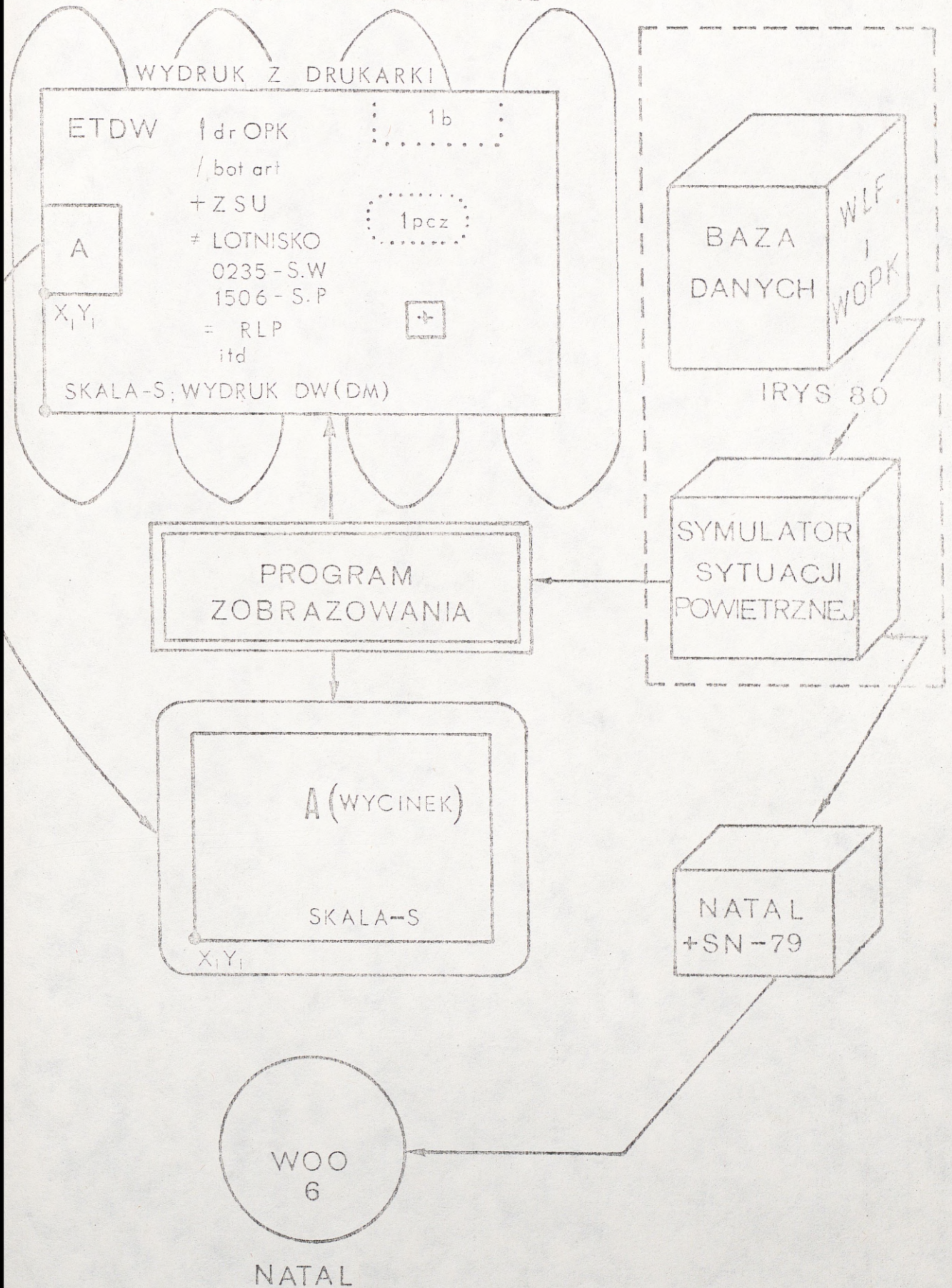
rys. 4

3.2. Moduł obrazowania sytuacji powietrznej i ugrupowania bojowego walczących stron

Program obrazowania sytuacji powietrznej i ugrupowania bojowego sił powinien umożliwiać odwzorowanie w pamięci EMC obrazu współczesnego pola walki. Środki walki nanoszone będą w formie znaków stosowanych w informatyce. Obrazowany obszar winien obejmować cztery strefy /rys. 5/. Dokładność obrazowania zależną będzie od skali obrazowania i od wielkości elementarnego pola jaki zajmuje w tej skali znak. Natomiast rozróżnialność znaków w polu nie powinna być mniejsza jak jedno pole elementarne. Program obrazowania przy pomocy znaków umożliwiać będzie obrazowanie nie tylko obiektów punktowych ale również rejonu działań, rubieże wojsk, trasy lotu samolotów, tabele, wykresy, efekty trafień w cel, wybuchy jądrowe itd./.

Podprogram przeliczenia współrzędnych ze strefy do strefy zapewnić winien jednolity układ współrzędnych /OPL, XYZ, φ , λ / dla całego teatru działań. Powinna również istnieć możliwość obrazowania na żądanie użytkownika w określonej skali całościowego obrazu na drukarce lub jego wycinka na monitorze. Dla przyspieszenia obrazowania elementów ugrupowania /tworzenia sytuacji/ należy wcześniej przygotować bibliotekę modułów znaków, zakodować je i przy pomocy tych kodów tworzyć pole walki. Może ono być tworzone bezpośrednio z monitora lub z czytnika przy pomocy taśmy perforowanej, na której wcześniej sytuację tę przygotowano. Przed przystąpieniem do opracowywania programu celowe jest sporządzenie listy elementarnych modułów dla poszczególnych elementów pola walki. Szczególnie ma to znaczenie dla tworzenia ugrupowań samolotów w powietrzu /naloty, uderzenia, pora, klucz, standardowe trasy itd./.

MODUŁ OBRAZOWANIA SYTUACJI POWIETRZNEJ I UGRUPOWANIA BOJOWEGO SIŁ



rys. 5

Oddzielne znaczenie bardzo istotne w funkcjonowaniu UKSM ma obrazowanie sytuacji na monitorach. Generalna zasada powinna być taka, że obraz na monitorze ekranowym powinien być wierną kopią obrazu powstającego na papierze z drukarki wierszowej z tą tylko różnicą, że w mniejszej lub większej skali /na żądanie/. Oprócz tego powinna być możliwość tworzenia elementów obrazu na monitorze i zanoszenia ich w celu zapamiętania do pamięci EMC. Takie modułowe tworzenie elementów ugrupowania umożliwia szybkie modelowanie pola walki w trakcie symulacji działań bojowych, dokonywanie aktualizacji sytuacji na płaszczyźnie /xy/ i w przestrzeni /xyz/. Opracowany program powinien być uniwersalny, stanowić całość na zasiedzie modułu, stwarzać warunki komputerowego obrazowania każdego elementu współczesnego pola walki na lądzie, w powietrzu i morzu.

3.3. Symulator sytuacji powietrznej /SSP/

Opracowany algorytm SSP/a następnie program na EMC IRSY-80 stanowić powinien integralną część standardowego oprogramowania UKSM. Zasadnicze jego przeznaczenie to przede wszystkim: /rys. 6/

a/ Możliwość przygotowania bezpośrednio na monitorze ekranowym ugrupowania samolotów własnych i przeciwnika w przestrzeni /xyz/ i /xy/.

b/ Generowanie dla zbudowanych ugrupowań powietrznych tras lotów o dowolnie zadanym profilu.

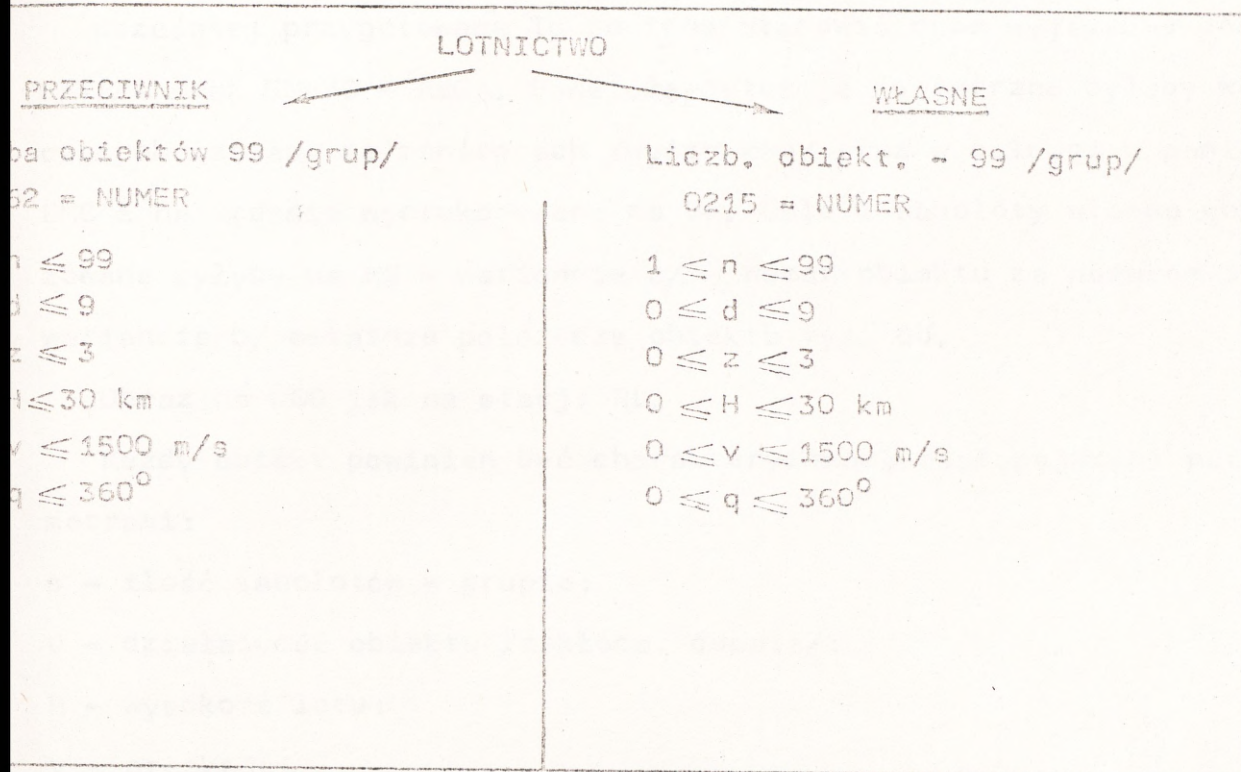
c/ Możliwość aktualizacji danych o samolotach własnych i przeciwnika w trakcie wykonywania lotu /zakłócenie, odpalenie itd./.

d/ Możliwość przygotowania p, a, b, c na taśmie papierowej i ich realizację przez czynnik taśmy.

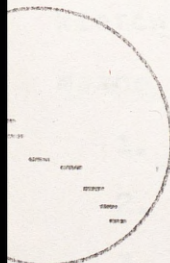
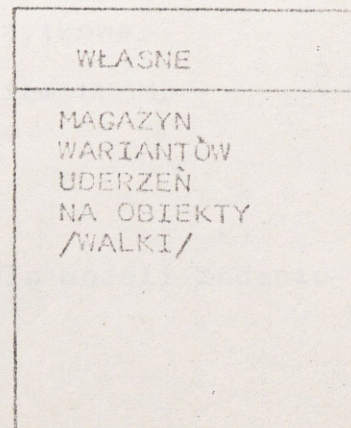
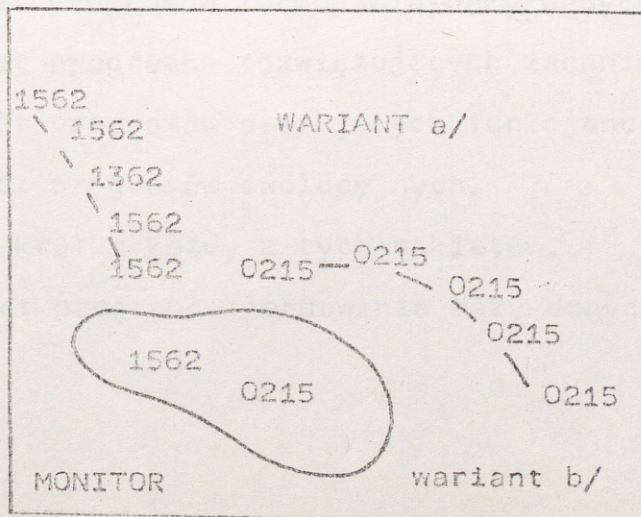
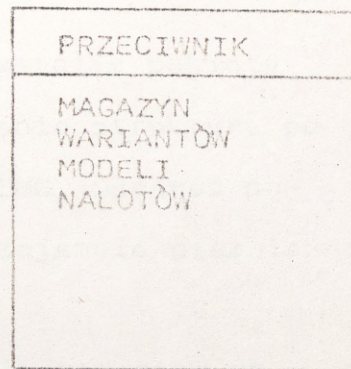
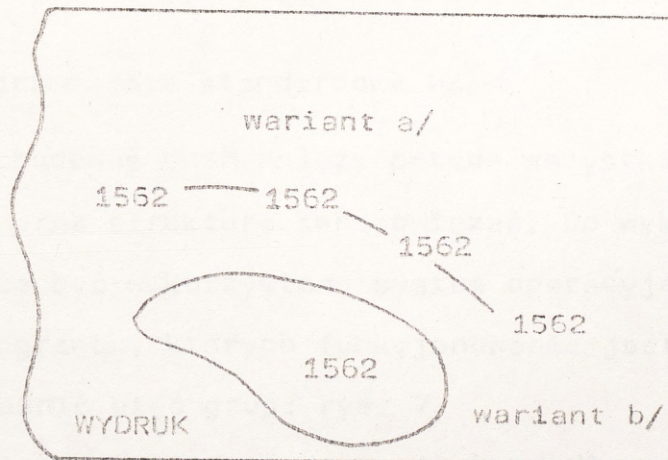
e/ Możliwość wcześniejszego przygotowania "magazynów" na różne warianty modeli uderzeń powietrznych przeciwnika i sił własnych, walk powietrznych oraz odparcia nalotów przeciwnika.

Ograniczenia i sposób oznaczania tras jak rys. 6a.

SYMULATOR SYTUACJI POWIETRZNEJ



Rys. 6a



x 6

Wcześniej przygotowana Tp powinna stanowić dane wyjściowe do NATALA oraz SN-79 - REGA. Powstała sytuacja powietrzna byłaby wówczas obrazowana na monitorach /wycinkowo/ oraz w całości w pamięci EMC i na żądanie wydrukowywana na DW. Cele i samoloty własne obrazowane byłyby na ME w wariancie a/ - numer obiektu za numerem i w wariancie b/ ostatnie położenie obiektu rys. 6b.

Obraz na WOO jak na stacji RL.

Każdy obiekt powinien być charakteryzowany następującymi parametrami:

s - ilość samolotów w grupie;

d - działalność obiektu /zakłóca, odpala/;

H - wysokość lotu;

v - prędkość;

q - kurs lotu.

Parametry te mogą być zmienione w trakcie lotu obiektu.

3.4. Oprogramowanie standardowe UKSM

Ażeby zbudować UKSM należy przede wszystkim ustalić pakiety programów oraz strukturę ich powiązań. Do wykonania struktury powiązań może być wykorzystany system operacyjny EMC. Spośród pakietów programów, których funkcjonowanie jest wzajemnie niezależne można wyróżnić pięć grup: rys. 7

1. Pakiet programów formowania bazy dla modeli zadaniowych.
2. Pakiet programów formowania bazy danych dla zadań użytkowych.
3. Pakiet programów rozwiązujących zadanie użytkowe.
4. Pakiet programów sterujących funkcjonowaniem UKSM.
5. Pakiet programów ewolucyjnych.

Opiszmy krótko każdy z tych pakietów.

1. Pakiet programów formowania bazy danych dla modeli zadaniowych /MZ/.

Ta grupa programów umożliwia zapisanie w bazie danych UKSM informacji o modelu zadaniowym /MZ/. Do bazy zapisywane są informacje w formie standardowej dostosowanej do EMC. Informacja w bazie może być korygowana w miarę napływania innych bardziej wiarygodnych danych. Do sformowania bazy danych dla MZ potrzebne są następujące programy:

a/ Wprowadzanie danych o MZ:

- programy wprowadzania danych do EMC o MZ;
- programy wprowadzania informacji do EMC o procedurze funkcjonowania MZ;
- programy obrazowania wprowadzonej informacji i jej korekty.

b/ Przetworzenia danych w postać standardową:

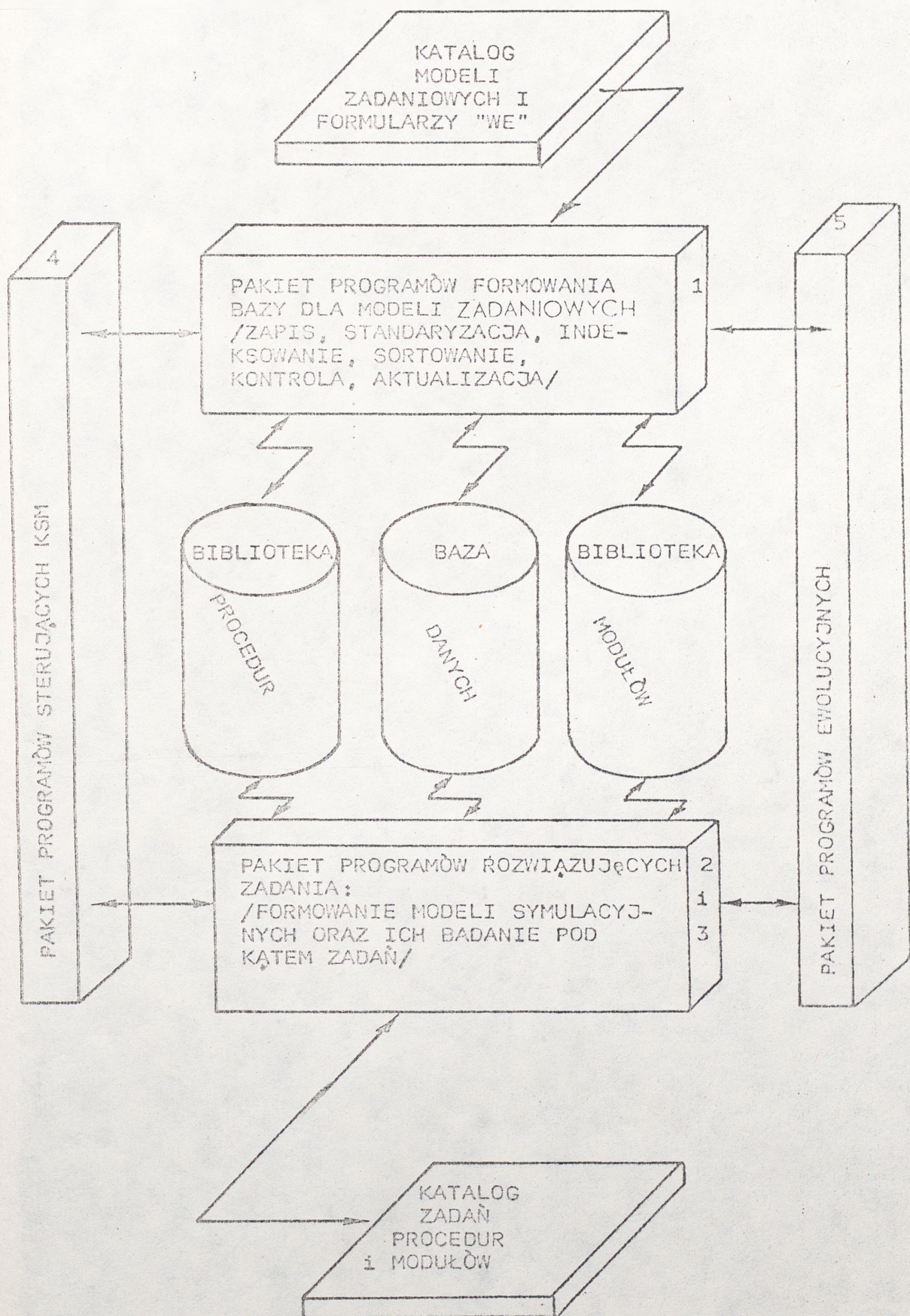
- programy przetworzenia informacji o MZ w postać standardową;
- programy przetworzenia procedury funkcjonowania MZ w postać standardową;
- programy obrazowania przetworzonej informacji i jej korekty;
- programy kontroli informacji w pamięci EMC.

c/ Formowania bazy danych:

- programy lokalizacji informacji w pamięci zewnętrznej EMC oraz jej indeksowanie;
- programy kasacji i adresowania informacji powtarzającej się w bazie danych /BD/;
- programy aktualizacji informacji w BD;
- programy sortowania informacji w BD;
- programy korekty indeksoów w BD;
- programy kontroli informacji w BD.

Formowanie BD w ramach realizacji p, a, b i c powinno przebiegać w kanale monitorów oraz czytnika TP.

OPROGRAMOWANIE STANDARDOWE KSM



rys. 7

2. Pakiet programów formowania bazy danych dla zadań użytkowych

W wyniku pracy tej grupy programów formuje się baza danych, która jest niezbędna do rozwiązywania konkretnego zadania symulacyjnego. Jest ona przepisywana według określonej w zadaniu procedury z BD. Część jej jednak może być dodatkowo uzupełniona instrukcjami zadania. Będą one przeważnie dotyczyć wariantów obliczeń danych wejściowych i wyjściowych oraz innych parametrów.

Do formowania bazy danych o zadaniu potrzebne są następujące grupy programów:

a/ Wprowadzenia danych o zadaniu:

- programy wprowadzenia danych o procedurze symulacji oraz szukanych rozwiązaniach;
- programy wprowadzenia dodatkowych wielkości parametrów i wariantów obliczeń.

b/ Formowanie bazy danych o zadaniu /BDZ/:

- programy wyboru z BD procedury rozwiązania zadania;
- programy wyboru z BD zgodnie z ustaloną procedurą informacji niezbędnej do rozwiązania zadania;
- programy uzupełnienia danych z bazy dodatkowymi informacjami;
- programy lokalizacji informacji w pamięci operacyjnej EMC w archiwach zadaniowych;
- programy obrazowania, kontroli i aktualizacji przygotowanej informacji do rozwiązania zadania.

W jednym jak i drugim przypadku dokumentem źródłowym jest wcześniej wypełniony standardowy formularz danych wejściowych.

3. Pakiet programów rozwiązujących zadanie użytkowe

Programy tego pakietu umożliwiają zestawianie /B. danych, B. modułów, B. procedur/ modeli symulacyjnych i rozwiązywania w oparciu o nie sformułowanych zadań. Zabezpieczają przeprowadzenie eksperymentów, opracowywanie częściowych rozwiązań, ko-

rektę danych wejściowych, sprawdzenie przebiegu realizacji programu w różnych jego kanałach, ściągnięcie programów opracowujących wynik rozwiązania oraz programów zobrazowania efektów obliczeń.

Do rozwiązania zadań użytkowych niezbędne są następujące programy:

a/ Programy symulacji:

- programy zastosowania modeli zadań;
- programy przepisywania informacji z BD B. procedur oraz z B. modułów;
- programy adresacji wypracowanej informacji;
- programy czytania informacji z BD do pamięci operacyjnej oraz jej zapis po przetworzeniu i zaindeksowaniu do pamięci zewnętrznej;
- programy sterowania procesem symulacji.

b/ Programy wyprowadzania wyników symulacji:

- programy opracowywania informacji wynikowych zgodnie z zamówieniem użytkownika;
- programy statystycznego opracowania wyników /archiwum, analizy, synteza/;
- programy zobrazowania wyników badań symulacyjnych.

4. Pakiet programów sterujących funkcjonowaniem UKSM

Programy te zabezpieczają pracę UKMS w reżymie dialogu EMC z użytkownikiem oraz w reżymie przebiegu procesu wcześniej ustalonego w danych WE. Programy te umożliwiają wieloabonencką pracę na bezach, urządzeniach WE i WY oraz stwarzają możliwość rozwiązywania przez użytkowników jednocześnie kilku zadań na różnych modelach symulacyjnych.

Do organizacji różnych reżymów funkcjonowania potrzebne są następujące programy:

- programy funkcjonowania UKSM w reżymie dialogu /monitory - ENC/ w procesie tworzenia modelu i prowadzenia symulacji;

- programy wieloabonenckiego dostępu poprzez urządzenia WE i WY do pamięci operacyjnej, pamięci zewnętrznej programów źródłowych i użytkowych;

- programy umożliwiające "jednoczesne" tworzenie kilku modeli symulacyjnych i prowadzenie na nich badań symulacyjnych.

5. Pakiet programów ewolucyjnych

Pakiet tych programów umożliwia przeprowadzanie modyfikacji wcześniej opracowanych programów jak również wzbogacanie ich nowymi. A więc rozszerzanie biblioteki procedur, biblioteki modułów oraz danych w bazie danych.

W celu zrealizowania tych zmian potrzebne są następujące programy wprowadzania, translacji i lokalizacji danych:

- program symulacji procedur i modułów;
- program przejścia MZ w postać standardową;
- program przejścia procedur w postać standardową;
- program generacji wariantów rozwiązywania zadań;
- programy wielowariantowego opracowywania wyników badań symulacyjnych;
- program uniwersalnego wprowadzania i wyprowadzania informacji;
- oraz szereg innych serwisowych uniwersalnych programów UKSM.

3.5. Wykorzystanie UKMS na szkolnym SD WL i WOPK

Sytuacja powietrzna, która została przygotowana wcześniej na taśmie papierowej i będzie wczytywana przez czytnik NATALA 1 SN-79 może być obrazowana na WOO. Jeżeli synchronicznie ta sama taśma będzie również czytana /2 egz./ przez czytnik EMC to po przejściu przez program symulatora sytuacji powietrznej stanie się możliwe

zobrazowanie tej samej sytuacji co na WOO na ME i wydrukowanie jej na DW. Dane z sytuacji stanowiąc będą jednocześnie podstawę do uruchomienia różnych modeli zadaniowych i związanych z nimi zadań użytkowych.

Aparatura IMITATORA - NATAL i SN-79 może być rozwijana na SD wojsk lotniczych oraz WOPK. W przypadku ASG WP na szkolnym stanowisku dowodzenia Wydziału WL i WOPK /rys. 8/.

Na wskaźnikach WOO będzie możliwa obserwacja w postaci sygnałów tras lotu samolotów /grup samolotów/. Podział wskaźników między funkcyjnych SD umożliwi ich trening w wypracowaniu decyzji metodą konwencjonalną. Terminale natomiast takie jak monitor ekranowy oraz drukarka wierszowa pozwolą na obrazowanie sytuacji powietrznej . na tle ugrupowania bojowego walczących sił jak również obrazowanie propozycji decyzji ich użycia.

- Przy zastosowaniu dwóch terminali będzie możliwość prowadzenia dwustronnych gier decyzyjnych.

Tak przygotowany zestaw treningowy nie tylko może przynieść korzyści w szkoleniu słuchaczy ASG WP ale również decydentom z wojsk do zwiększenia wartości podejmowanych przez nich decyzji.

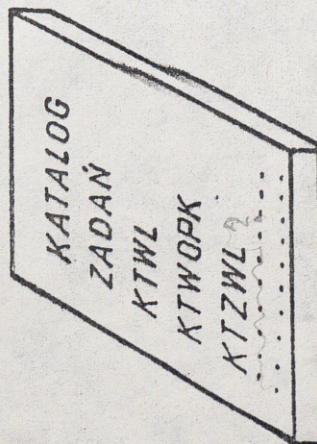
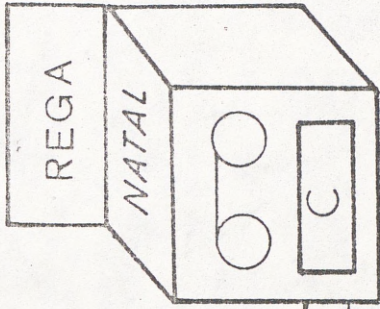
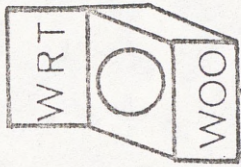
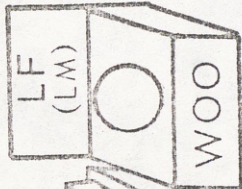
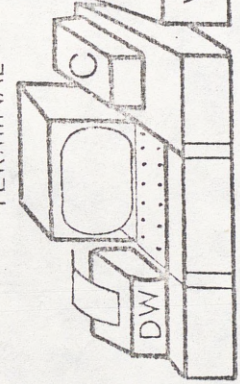
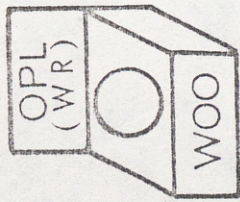
Wcześniej przygotowany katalog modeli pozwoli dobierać trudność zadań decyzyjnych.

Oprócz tego będzie możliwe prowadzenie badań naukowych nie tylko dla potrzeb wojsk OPK i WL ale również innych rodzajów wojsk. Te ostatnie dzięki temu, że baza danych będzie wspólna a więc dostępna do przetworzenia na korzyść zadań użytkowych ogólnowojskowych. Pozwoli to rozwiązywać problemy naukowo-badawcze we współdziałaniu z innymi komórkami naukowymi ASG WP.

NA SZKOLNYCH SD (WARIANT)
ZOBRAZOWANIE PLANSZETOWE

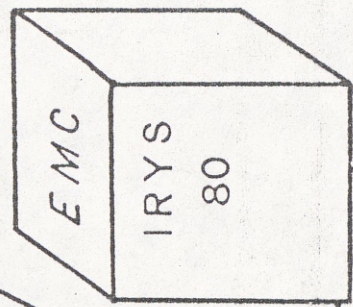
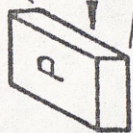
SD WLF (PŁSD)

TERMINAL



TP E_g-1

TP E_g-2



P - PERFORATOR
C - CZYTNIK
TP - TAŚMA PAPIEROWA

rys. 8

4. Modele zadaniowe^{1/}

Biorąc pod uwagę potrzeby katedr oraz możliwości dysponowanych kadr naukowych proponuje się w pierwszej kolejności opracowanie trzech modeli zadaniowych. Tabela 1. Modele te mimo tego, że obejmują merytorycznie różne problemy to jednak z punktu widzenia wewnętrznej konstrukcji są spójne. W ramach UKSM tworzą szkielet, który może być sukcesywnie uzupełniony innymi modelami zadaniowymi. Obszar zadań, który obejmują dotyczy WOPK, jak również odpowiednich ZT/O/ państw zachodnich. I tak model operacji przeciwpowietrznej po wprowadzeniu /wymianie/ modułu z danymi taktyczno-technicznymi środków walki staje się modelem obronnej operacji powietrznej NATO. Również model operacji powietrznej może być na tej zasadzie wykorzystywany jako model zaczepnej operacji powietrznej NATO. Ta dualność modeli jest możliwa do uzyskania dzięki wspólnym ogólnym parametrom charakteryzującym walczące strony głównie zawartych w danych taktyczno-technicznych środków walki oraz taktyce działania. Programowa wymiana tych parametrów w uniwersalnym modelu powoduje jego zmianę reprezentacji stron walczących. Model trzeci "TYŁOWY" będzie ukierunkowany głównie na rozwiązywanie zadań decyzyjnych tylko w działaniach własnych /w operacji powietrznej i przeciwpowietrznej/. Prowadzenie obliczeń optymalizacyjnych tego typu dla przeciwnika jest możliwe ale z punktu widzenia potrzeb planowania działań mało przydatne.

4.1. Wstępne założenia na KSM działań bojowych lotnictwa w operacji powietrznej /zaczepnej/ na ETW

1. Dane są zbiory zadań bojowych możliwych do wykonania przez lotnictwo w operacji powietrznej /zaczepnej/ na ETW

1/ Model zadaniowy - względnie odosobniony model umożliwiający rozwiązanie zadań użytkowych w określonej grupie tematycznej.

MODELE ZADANIOWE

<p>KSM DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OBRONY POWIETRZNEJ</p>	<p>W OPERACJI PRZECIWPOWIETRZNEJ / OBRONNEJ / "ZENIT"</p>	<p>W OPERACJI POWIETRZNEJ / ZACZEPNEJ / "ORKAN"</p>
<p>ODWZOROWUJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UGRUPOWANIE BOJOWE SIŁ LOTNICZYCH I NŚOP - LOT SAMOLOTÓW W STREFACH; - NALOT PRZECIWNIKA; - NAPROWADZANIE LM NA CELE; - WALKI POWIETRZNE LM; - POWRÓT LOTNICTWA NA LOTNISKA BAZOWANIA; - PROCES ODTWARZANIA GOTOWOŚCI; - WALKI NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP; - WYKRYWANIE I ŚLEDZENIE OBIEKTÓW POWIETRZNYCH; - PROCES ROZPOZNANIA RADIOELEKTRONICZNEGO - itd. 	<p>ODWZOROWUJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UGRUPOWANIE BOJOWE SIŁ LOTNICZYCH I NŚOP - PROCES FORMOWANIA W POWIETRZU UGRUPOWAŃ LOTNICZYCH DO DZIAŁAŃ BOJOWYCH; - LOT LOTNICZYCH UGRUPOWAŃ BOJOWYCH - WALKI UGRUPOWAŃ LOTNICZYCH Z PRZECIWNIKIEM POWIETRZNYM I NAZIEMNYM - PROCES WYKRYWANIA I ROZPOZNANIA CELÓW - WYKONYWANIE ZADAŃ NISZCZENIA I OBEZWIADNIANIA - POWRÓT LOTNICTWA NA LOTNISKA BAZOWANIA - PROCES ODTWARZANIA GOTOWOŚCI - itd. 	<p>KSM TYŁOWEGO ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP W OPERACJI POWIETRZNEJ I PRZECIWPOWIETRZNEJ</p>
<p>ODWZOROWUJE:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ROZMIESZCZENIE BAZ, SKŁADÓW, MAGAZYNÓW W UGRUPOWANIU BOJOWYM ORAZ ZASOBY MT. - SIECI /GRAFY/ POWIĄZAŃ KOOPERACYJNYCH ORAZ ZAOPATRZENIOWYCH - STRUKTURĘ ORGANIZACYJNĄ MEDYCZNEGO ZABEZPIECZENIA - itd. 	

$$\Omega'_p = \left\{ \begin{array}{l} o'_a \text{ xy} ; c' T \\ o'_a(xy) ; c(T) \end{array} \right\} = \Omega_w$$

a - numer zadania /1=1,2,...,A/

2. Dane są zbiory k-typów lotnictwa własnego i przeciwnika na lotniskach bazowania oraz ich charakterystyki taktyczno-techniczne

$$G'_p = \left\{ \begin{array}{l} L'_i(xy) ; N'_k ; M'(T) \\ L_i(xy) ; N_k ; M(T) \end{array} \right\} = G_w$$

gdzie:

i - numer lotniska o współrzędnych /xy/

N - ilość samolotów

k - typ samolotów /MiG-21M, F-111A/

3. Należy opracować KSM - umożliwiający symulowanie:

- wylotu lotnictwa z lotnisk bazowania;
- formowania ugrupowań lotnictwa w powietrzu do wykonania zadań;
- lot lotnictwa w bojowym ugrupowaniu;
- wykrycia przeciwnika powietrznego i naziemnego;
- walki powietrznej z uwzględnieniem strat;
- walki z naziemnymi środkami OP z uwzględnieniem strat;
- rozpoznania celu oraz jego oznaczenie;
- wykonanie ataku na cel z uwzględnieniem skutków;
- powrót lotnictwa po wykonaniu zadania;
- lądowanie samolotów na lotniskach bazowania;
- odtwarzania gotowości bojowej samolotów do powtórnego wylotu.

Katalog zadań możliwych do rozwiązania przy pomocy badań symulacyjnych:

- określenie racjonalnych wariantów ilości sił w grupie uderzeniowej i zabezpieczającej wykonanie zadania /zniszczenia, obezwładnienia, zdezorganizowania/;

- określenie racjonalnych wariantów ugrupowań sił w powietrzu w czasie pokonywania systemu OP oraz wykonywania uderzenia na cel /cele/;
- określenie wariantów racjonalnych profili lotu ugrupowań bojowych samolotów w powietrzu oraz danych nawigatorskich;
- określenie najkorzystniejszych kierunków pokonania systemu OP przeciwnika oraz sposobów walki z naziemnymi i powietrznymi środkami obrony;
- określenie najkorzystniejszych sposobów atakowania celów naziemnych i powietrznych;
- określenie najkorzystniejszych tras powrotu lotnictwa na lotniska bazowania;
- itd.

4.2. Ograniczenia:

- sekwencyjny przegląd sytuacji na ME i DW oraz ciągły na WOO ale tylko w czasie dynamiki działań;
- wycinkowe obrazowanie sytuacji na ME;
- sekwencyjna aktualizacja danych o naziemnych środkach walki oraz samolotach;
- liczba samolotów własnych /grup/ do 99;
- podział celów do zwalczania konwencjonalny i optymalizowany /automatyczny/.

4.3. Wstępne założenia na KSM działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w operacji przeciwpowietrznej /obronnej/ na ETW

Model powinien odwzorowywać:

- ugrupowanie bojowe lotnictwa myśliwskiego i środków OP do walki z nalotem /uderzeniami/ przeciwnika powietrznego;
- ugrupowanie bojowe samolotów przeciwnika oraz własnych w powietrzu;

- proces wykrywania, śledzenia i naprowadzania własnych samolotów na cele;
- proces analizy sytuacji powietrznej dla potrzeb podziału celów;
- proces podziału celów metodą konwencjonalną oraz automatyczną - optymalizującą;
- walkę lotnictwa i środków OP z celami;
- powrót samolotów na lotniska bazowania;
- odtwarzanie gotowości bojowej lotnictwa i środków OP.

Dodatkowym modułem modelu powinien być opracowany algorytm obliczenia wskaźnika efektywności walki LM i środków OP z celami oraz algorytm oceny skutków nalotu.

Opracowany model powinien umożliwić rozwiązywanie zadań operacyjno-taktycznych, taktycznych oraz taktyczno-ogniowych np.:

- wybór najkorzystniejszego planu walki z nalotem;
- prognozowanie najkorzystniejszych dla przeciwnika wariantów nalotu w tym ugrupowania bojowego samolotów w powietrzu, uzbrojenia, taktyki działania;
- wybór najkorzystniejszego ugrupowania sił KOPK i OPL do walki;
- wybór najkorzystniejszego sposobu prowadzenia walki przez elementarne środki walki /dywizjon, samolot, PRT, RLS, itd./.

Założenia konkretyzujące model:

a/ Siły do walki z nalotem /uderzeniami/ przeciwnika określa, zbiór:

$$G'_p = \{L(xy); R'_r(xy); A'_a(xy); E'_e(xy); W'_w(xy); M'(T)\}$$

$$\{L_1(xy); R_r(xy); A_a(xy); E_e(xy); W_w(xy); M(T)\} = G_w$$

b/ System broni obiektów /osłania działania bojowe wojsk/

$$\Omega'_p = \left\{ \begin{array}{l} O'_o(xy); C'(T) \\ O_o(xy); C(T) \end{array} \right\} = \Omega'_w$$

c/ Siły przeciwnika w powietrzu określa zbiór:

$$M'_n = \left\{ \begin{array}{l} S'_i ; U'_j \in (x_j, y_j, q_j, h_j, v_j, v_j) \\ S_i ; U_j \in (x_j, y_j, q_j, h_j, v_i, v_i) \end{array} \right\} = M_p$$

Należy opracować modele walki własne M_w i przeciwnika M_p .

Najkorzystniejszych parametrów zbioru decyzji w M_p i M_w należy szukać przez rozwiązanie macierzy decyzyjnej:

$$[E_{ij}]_{m \times n}$$

posługując się wskaźnikiem efektywności Fiedotenkowa i funkcją kryterium Wolda, a więc:

$$d/ E_{ij} = N_o [1 - (K_l + K_r + K_a + K_e + K_u)]$$

oraz

$$W_{opt}^o = \min_i / \min_j E_{ij} /$$

$$W_{opt}^p = \max_i / \min_j E_{ij} /$$

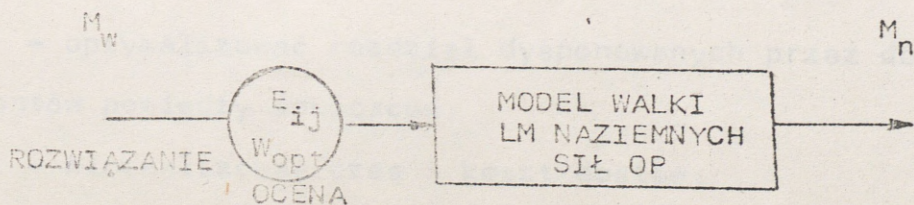
gdzie:

E_{ij} - wskaźnik ilości samolotów które przeniknęły przez system OP przeciwnika

K_l, K_r, K_a, K_e, K_u - procent samolotów zniszczonych przez odpowiednio: lotnictwo, PRK, artylerię oraz samoloty zakłócone i ubezpieczające uderzenia.

o - liczba wyjściowa samolotów w nalocie /uderzeniu/.

e/ Moduły modelu



f/ ograniczenia:

- podział celów konwencjonalny i optymalizowany /automatyczny/;
- liczba samolotów nie większa jak 99 samolotów przeciwnika;
- sekwencyjny przegląd sytuacji powietrznej i naziemnej;
- sekwencyjna aktualizacja danych o środkach walki i samolotach w naloce.

4.4. Założenia na KSM tyłowego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w operacji powietrznej i przeciwpowietrznej na ETW

Model powinien odwzorować:

- lokalizację baz, składów, magazynów, dostawców oraz jednostek z nich korzystających /odbiorców/ - szkic w skali

- drogi dojazdowe /klasa drogi, czas/ w relacji dostawca - odbiorca - graf;

- dostawców /asortyment, ilość asortymentów, ilość punktów załadowniczych, siły i środki załadownicze, czas załadowania/ - tabela;

- odbiorców /potrzeby asortymentowe, ilość punktów rozładowniczych, siły i środki rozładownicze, czas rozładowania/ - tabela.

Przez asortyment należy rozumieć:

- żywność rodzaju $z = 1, 2, \dots, Z$

- amunicja rodzaju $a = 1, 2, \dots, A$

- paliwo rodzaju $p = 1, 2, \dots, P$

- sprzęt rodzaju $s = 1, 2, \dots, S$

itd.

Opracowany model powinien poprzez symulację umożliwić rozwiązywanie zadań np.

- optymalizować rozdział dysponowanych przez dostawców asortymentów pomiędzy odbiorców;

- minimalizować czas i koszt dostaw;

- planowanie potrzeb na czas operacji, bitwy, walki;
- prognozować potrzeby na czas operacji, bitwy, walki;
- itp.

Przez odbiorców należy rozumieć jednostki lotnictwa, WR1Art, WRT oraz WRE a przez dostawców ich bazy, składy i magazyny.

Model powinien bazować na informacji, na stałe zapisanej w bazie /dane taktyczno-techniczne środków transportu, podstawowe zapasy baz, składów i magazynów, sieć dróg w tym ich klasa itd./ oraz na informacji na bieżąco zapisywanej z monitorów ekranowych /aktualizacja, ilościowo-jakościowa asortymentów, stan dróg, zapasów itp./.

Proces optymalizacji powinien przebiegać według następującego ogólnego algorytmu:

1. Zestawienie macierzy decyzyjnej

$$\begin{matrix} \left[M_{do} \right]_{D \times O} & d = 1, 2, \dots, D \\ & o = 1, 2, \dots, O \end{matrix}$$

gdzie:

d - to dostawcy, których może być D

a o - to odbiorcy, których liczba może być O

Każdy dostawca dysponuje zapasami w ż, a, p, i s asortymentach a każdy odbiorca potrzebami.

2. Ustalenie wskaźnika efektywności np.:

- czas;
- koszt;
- minimalizacja transportu;
- wystarczająca /niezbędna/ ilość asortymentów;
- itd.

3. Rozwiązanie macierzy decyzyjnej.

Najkorzystniej będzie wykorzystać gotowe programy z programowania liniowego.

A więc będziemy szukać

$$W_{opt} = \max \sum_{d=1}^D \sum_{o=1}^O M_{do} X_{do}$$

W grę będą wchodziły 3 przypadki:

$$D = 0$$

$$D < 0$$

$$D > 0$$

Każdy z tych przypadków jest rozwiązywalny.

4. Opracowanie wyników rozwiązania

Najkorzystniej:

- tabela

- graf

- siód

- wykres.

Czastkowe wyniki na monitor.

5. Opracowanie procedury do realizacji w celu...

...

...

...

ALGORYTM OPRACOWANIA ZAŁOŻEŃ NA KSM

1. Sformułować adekwatną do merytorycznej treści nazwę modelu
2. Opisać w sformalizowanej postaci rzeczywistość /oryginał/ pod kątem celów, które chcemy osiągnąć przez badanie jej /oryginału/ na modelu oraz ocenić możliwy zasięg uniwersalności modelu
3. Opisać i sformalizować modelowane elementy rzeczywistości /oryginału/ - schemat blokowy elementów modelu, powiązania informacyjne, funkcjonowanie, ograniczenia, elementy uniwersalne, współpraca z UKSM - biblioteka procedur, modułów, dane bazowe
4. Opracować założenia na komputerowy algortym symulacyjny modelu /dane WE i WY - treść i forma, dane bazowe, moduły - obliczeniowe, funkcjonalne, przetworzenia, wynikowe
5. Określić treść zadań użytkowych możliwych do rozwiązania metodą symulacyjną na KSM
6. Opracować procedury do rozwiązywania zadań użytkowych w ramach uniwersalnego KSM

Opracowane założenia na KSM po komisyjnym odbiorze stanowią podstawę do prac programowych na EMC.

SKŁAD ZESPOŁU PROJEKTOWEGO "ORBITA-1"

I. Konsultanci

1. Konsultant: gen.bryg.pil.prof.dr Z. ŻARSKI
2. Konsultant: płk prof. dr hab. J. KACZMAREK
3. Konsultant: płk prof. dr hab. W. FILAR

II. Zespół projektowy UKSM "ORBITA-1"

Gł. projektant płk nawig. doc. dr K. GIERCZAK W.WL i OPK

1. Podzespół oprogramowania standardowego - "STANDARD-1"

- Gł. projektant płk doc.dr hab.inż. R. KULCZYCKI W.WL i OPK

- projektant IBSO

- projektant IBSO

2. Podzespół projektowy KSM działań bojowych lotnictwa w operacji powietrznej /zaczepnej/ na ETDW "ORKAN-1"

- Gł. projektant płk prof. dr hab. J. MACHURA W.WL i OPK

- projektant płk dr L. JABŁOŃSKI W.WL i OPK

- projektant W.WL i OPK

- projektant IBSO

3. Podzespół projektowy KSM działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w operacji przeciwpowietrznej /obronnej/ na ETDW "ZENIT-1"

- Gł. projektant płk doc. dr hab. W. POKRUSZYŃSKI

- projektant ZABŁOCKI

- projektant ppłk dr inż. S. ANTCZAK

- projektant ppłk dr A. ADAMCZYK

- projektant IBSO

4. Podzespół projektowy KSM tyłowego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa i naziemnych środków OP w powietrznej i przeciwpowietrznej operacji na ETDW "TARAN-1"

- Gł. projektant płk dr hab. M. HAMERA W.WL i OPK

- projektant mjr dypl. J. FILAR W.WL i OPK

- projektant IBSO

H A R M O N O G R A M
PRACY ZESPOŁU PROJEKTOWEGO "ORBAITA-1"

ZESPÓŁ NR 1 "STANDARD"	ZESPÓŁ NR 2 "ORKAN"	ZESPÓŁ NR 3 "ZENIT"	ZESPÓŁ NR 4 "TARAN"	1983 r.		I kw.	OPRACOWANIE KONCEPCJI MODELU - pkk kulczycki - KPS POMIĄNIENIE ZESPOŁU I ZATWIERDZENIE KONCEPCJI	II kw.	Wyjaśnienie koncepcji modelu i postawienie zadań podzespołom: 1,2,3,4	III kw.	ZBIERANIE MATERIAŁÓW ORAZ ZAPOZNANIE SIĘ Z MOŻLI- WOŚCIAMI EMC	IV kw.	WYPRACOWANIE ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH NA MODELE ZADANIOWE ZENIT-1, ORKAN-1, TARAN-1 ZGODNIE Z ALGORYTMEM ZAWAR- TYM W KONCEPCJI	I kw. 1984	ALGORYTMIZACJA ZADAŃ CZĄSTKOWYCH, BUDOWANIE MODELI ELEMENTARNYCH /strzelania, do, ZSU, PKM, walki LM, bombardowanie, działania stacji zakłóceń, RLS, RLP itd./	II kw.	BUDOWANIE MAKRO MODELI /poddziałów, oddziałów, ZT, ZTO, obrazowania walki, bitwy, procesów decyzyjnych, symulatora, itd./	III kw.	OPRACOWANIE MODELI CAŁOŚCIOWYCH /ALGORYTMY/ 1. MODUŁ OBRAZOWANIA SYTUACJI POWIETRZNEJ I UGRUPOWANIA SIŁ 2. MODELE ZADANIOWE ORKAN-1, ZENIT-1, ZADRA-1	IV kw.	OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ NA MODELE PRZEKAZANIE JEJ KOMISJI, SYMPOZJUM NAUKOWE	do 1985 r.	OPROGRAMOWYWANIE MODELI
---------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------	--	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	--------------------------------------------------------------------------	---------	-------------------------------------------------------------------	--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	----------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-------------------------

- terminy spotkań całego zespołu

- terminy spotkań podzespołów

PLANOWANY KOSZT WYKONANIA MODELU - "ORBITA-1"

TEMATY PRAC	KTO	WYNIK	LATA KOSZT W TYS.
1. KONCEPCJA UKSM			1983 1984 1985
2. PAKIET PROGRAMÓW OBRAZOWANIA UGRUPOWANIA I SYTUACJI POWIETRZNEJ	KRS IBSO	OPROGRAMOWANIE STANDARDOWE KMS	Koszty bezpośrednie 70 80 40
3. SYMULATOR SYTUACJI POWIETRZNEJ "STANDARD-1"			190
1. OPRACOWANIE KSM DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA W POWIETRZNEJ /ZACZEPNEJ/OPERACJI NA ETDW "ORKAN-1"	KT WL IBSO	MODEL SYMULACYJNY	Koszty bezpośrednie 60 60 60
2. OPRACOWANIE KSM DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP W PRZECIWPOWIETRZNEJ /OBRONEJ/ OPERACJI NA ETDW "ZENIT-1"	KT WOPK IBSO	MODEL SYMULACYJNY	50 100 40 Koszty bezpośrednie 190
3. OPRACOWANIE KSM TYŁOWEGO ZABEZPIECZENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH LOTNICTWA I NAZIEMNYCH ŚRODKÓW OP W POWIETRZNEJ I PRZECIWPOWIETRZNEJ OPERACJI NA ETDW "TARAN-1"	K ZWL IBSO	MODEL SYMULACYJNY	60 40 50 Koszty bezpośrednie 150 RAZEM 710 TYS.

UWAGA: PLANOWANE FINANSE STANOWIĆ POWINNY WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ POZA GODZINAMI SŁUŻBOWYMI

BIBLIOGRAFIA:

1. H. Buslenko - Modelowanie złożonych system
2. W. Filar - Badanie operacyjne a problemy zaopatrzenia
3. Z. Żarski, J. Uchański - Materiały na temat operacji powietrznej i przeciwpowietrznej
4. R. Kulczycki - Praca hab. nt. Zastosowanie komputerowej symulacji do doskonalenia ZT/O/ WR OPK.
5. J. Cieśla - Zeszyt naukowy 072A 1982.

Wydrukowano w 10 egz.

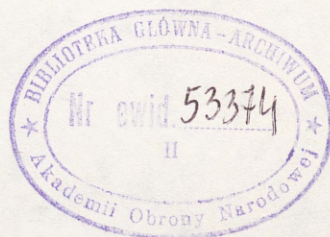
Egz. nr 1-10 Bibl.Nauk.OZS

Wyk. płk Kulczycki

Druk P.K. dn. 9.4.83 r.

Druk ASG WP nr pf-630/WW

072A



~~SECRET~~



Prot. 616/27. 09. 2000
Majgonata Dnievich
Dus -

13. 10. 2000