



Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

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



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

**JAWNE**

Egz. Nr 1

WYBRANE ALGORYTMY  
OPRACOWANE PRZEZ ID ASG  
UŻYTECZNE W SZKOLENIU WOJSK  
OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU



**42953**

BIBLIOTEKA PAŃSTWA  
Archiwum Instytutu Lotnictwa Specjalny

Nr ewid. ....

WARSZAWA LISTOPAD 1974

20





# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

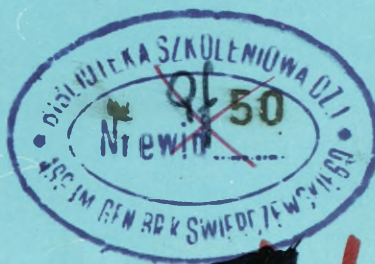
IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE

~~SECRET~~

Egz. Nr 1

WYBRANE ALGORYTMY  
OPRACOWANE PRZEZ ID ASG  
UŻYTECZNE W SZKOLENIU WOJSK  
OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU



~~SECRET~~  
42953

BIBLIOTEKA PAŃSTWA ARS  
Archiwum Działu Kadrów Specjalnych

Nr ewid. ....

20

WARSZAWA LISTOPAD 1974

A K A D E M I A   S Z T A B U   G E N E R A L N E G O  
im. generała broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA  
KATEDRA WOJSK OPK

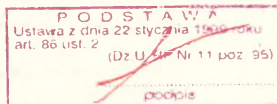
**JAWNE**

ZATWIERDZAM  
SZEF KATEDRY WOJSK OPK

płk doc.dr Jan UCHAŃSKI

~~XXXXXXXXXX~~  
Egz. nr ... 1

**PRZEKLASYFIKOWANO**  
**Protokół Nr 12657**



WYBRANE ALGORYTMY

OPRACOWANE PRZEZ ID ASG UŻYTECZNE W SZKOLENIU

WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU



OSTERA DANEWA AB: WY  
Katedra Lotnictwa Specjalnych  
ewid.

~~X~~ 42953

MATERIAŁ ZEBRALI I OPRACOWALI:

ppłk dr inż. Roman KULCZYCKI

ppłk dypl.mgr Józef SYPUŁA

WARSZAWA

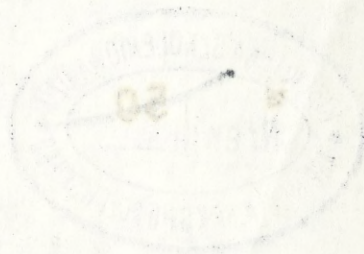
LISTOPAD

1974 ROK

JAWNE

~~XXXXXXXXXX~~

PRZEŁASZKOWANO  
Protokol Nr 223



## SPIS TREŚCI

	str.
WSTĘP.....	5
1. OGÓLNE WIADOMOŚCI O ALGORYTMACH I PROGRAMACH.....	6
1.1. Wprowadzenie.....	6
1.2. Klasyfikacja zadań.....	7
1.3. Ocena możliwości i celowości rozwiązywania zadań za pomocą EMC.....	10
1.4. Zasady formułowania i opisu operacyjno-taktycznego zadań.....	12
1.5. Opis matematyczny zadań.....	18
1.6. Pojęcie algorytmu oraz jego własności.....	20
1.7. Formy przedstawiania algorytmu.....	24
2. PRZYKŁADY ALGORYTMÓW I PROGRAMÓW.....	27
2.1. Kompleksowa ocena możliwości bojowych wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej w pasie armii /frontu/ - "WEKTOR".....	29
2.2. Planowanie manewru oddziałów obrony przeciwlotniczej w operacji zaczepnej armii /frontu/ - "ALGORYTM-2A".	52
2.3. Określanie optymalnych rejonów ugrupowania oddziałów rakiet przeciwlotniczych w osłonie obiektów wojsk operacyjnych - "ALGORYTM-2B".	71
2.4. Ocena efektywności ugrupowania bojowego oddziału /grupy/ artylerii przeciwlotniczej - "ALGORYTM-2C"..	89
2.5. Ocena możliwości działania środków napadu powietrz- nego przeciwnika w pasie frontu /armii/ - "INERT-1"..	112
2.6. Ocena możliwości działania środków napadu powietrz- nego przeciwnika w pasie frontu /armii/ - "INERT-1A"	128

	str.
2.7. Ocena możliwości oddziaływania naziemnych środków OPL na środki napadu powietrznego nad obszarem armii /frontu/ - "INERT-2B".....	138
3. LITERATURA.....	149
ZAŁĄCZNIK 1. Niektóre znaki umowne.....	150

## W S T Ę P

Rezultaty i powodzenie działań bojowych w wojskach rakietowych OPK zależą w znacznej mierze od stopnia i jakości organizacji tych działań. Organizacja działań powinna zapewnić jak najlepsze warunki do prowadzenia skutecznej walki z nieprzyjacielem powietrznym w obronie obiektów /rejonów, kierunków/ na obszarze kraju.

Stąd w sferze dowodzenia oddziałami i związkami taktyczno-operacyjnymi OPK możemy wyróżnić dwa etapy:

- planowania działań bojowych;
- prowadzenia działań bojowych obejmujący procesy kierowania działalnością ogniową i pracą bojową wojsk OPK w walce ze środkami napadu powietrznego przeciwnika.

W niniejszym opracowaniu zostały zebrane podstawowe wiadomości o modelowaniu zadań pierwszego etapu oraz ważniejsze algorytmy ich rozwiązania. Drugi etap - prowadzenie działań bojowych nie został uwzględniony, ponieważ dotychczas liczba opracowanych algorytmów z tej dziedziny jest niewielka i ogranicza się w zasadzie do algorytmu kierowania walką pododdziałów wojsk rakietowych OPK, który został dokładnie opisany w pracy doktorskiej mjr.dr. R. KULCZYCKIEGO.

Podane w opracowaniu przykłady algorytmów pozwalają na weryfikowanie decyzji wypracowywanych metodami konwencjonalnymi i jednocześnie stanowią wzór postępowania przy rozwiązywaniu trudnych zadań taktyczno-operacyjnych przez oficerów sztabów i słuchaczy studiujących problematykę wojsk OPK.

Sposób przedstawienia algorytmów nie ma charakteru adaptacyjnego dla potrzeb WOPK gdyż opracowane przez ID ASG algorytmy i programy dla OPL wojsk mogą być wykorzystane w WOPK bez żadnych programowych poprawek.

## 1. OGÓLNE WIADOMOŚCI O ALGORYTMACH I PROGRAMACH

### 1.1. Wprowadzenie

Automatyzacja procesów dowodzenia wojskami jest obiektywną koniecznością, uwarunkowaną rozwojem nowych środków walki oraz zmianą charakteru współczesnych działań bojowych.

Duży rozmach, złożoność i dynamiczność współczesnych operacji powietrznych, prowadzonych w warunkach zagrożenia bronią masowego rażenia, w sposób zasadniczy skomplikowały proces dowodzenia wojskami OPK. Do cech szczególnych tego procesu zalicza się m.in. wzrost ilości i częstotliwości wymiany informacji oraz znaczne ich zróżnicowanie przedmiotowe i pod względem ważności /wartości/. Gwałtownie zmieniające się sytuacje w powietrzu, wymagają coraz szybszego reagowania, a ponadto - zwiększenia zakresu i dokładności operacyjno-taktycznych obliczeń w celu przygotowania niezbędnych danych do podjęcia decyzji w procesie planowania działań bojowych i kierowania wojskami w walce.

Jednym z ważnych kierunków usprawnienia procesu dowodzenia wojskami OPK jest algorytmizacja zadań dotyczących planowania i kierowania obroną powietrzną, łączonych stopniowo w jednolity system opartej na wspólnej bazie danych. Rozwój prac w tym kierunku stworzy warunki do szerszego zastosowania środków i urządzeń automatyzacji w systemie obrony powietrznej obszaru kraju, co przyczyni się do bardziej efektywnego wykorzystania sił i środków OPK.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że zastosowanie EMC do rozwiązywania zadań dotyczących planowania i kierowania obroną powietrzną z zasady skraca czas i zwiększa dokładność wyników, szczególnie w przypadku złożonych i pracochłonnych obliczeń. Ponadto znacznie odciąża oficerów sztabów szczebla operacyjnego oraz sztabów oddziałów OPK od wykonywania czynności pracochłonnych i formalnych. W związku z tym metody pracy sztabów OPK stają się bardziej kwalifikowane i twórcze.

W rozdziale tym podana zostanie klasyfikacja zadań rozwiązywanych w systemie OPK oraz ogólne zasady ich formułowania, matematycznego opisu i algorytmizacji.

## 1.2. Klasyfikacja zadań

Zadania rozwiązywane na EMC w systemie OPK, ze względu na ich charakter, można podzielić na:

- informacyjne;
- obliczeniowe;
- specjalne.

Zadania informacyjne dotyczą zbierania, opracowywania i przekazywania różnego rodzaju wiadomości o przeciwniku, własnych wojskach, terenie itp.

Do tej grupy można zaliczyć zadania dotyczące m.in.:

- składu, rozmieszczenia i działalności środków napadu powietrznego przeciwnika;
- składu, ugrupowania i działalności wojsk OPK;
- sytuacji skażeń promieniotwórczych i chemicznych w rejonach ugrupowania wojsk OPK;
- sytuacji meteorologicznej dla potrzeb OPK.

Wymienione zadania pod względem treści są obszerne i każde z nich można rozłożyć na szereg zadań cząstkowych.

Cechą charakterystyczną zadań informacyjnych jest, że dla ich rozwiązywania dysponuje się dużą ilością informacji, zazwyczaj przechowywanych w pamięci EMC.

Opracowanie napływającej informacji jest z reguły bardzo proste i nie wymaga skomplikowanych obliczeń. Najlepiej zadania informacyjne rozwiązuje się na maszynach informacyjno-logicznych.

Zadania obliczeniowe stanowią dużą grupę zadań związanych głównie z planowaniem obrony przeciwlotniczej. Do tej grupy można m.in. zaliczyć takie, jak:

- ocenę możliwości środków napadu powietrznego przeciwnika i wojsk OPK;

- określenie niezbędnej ilości sił i środków OPK do osłony określonych obiektów, przy założonym prawdopodobieństwie wykonania zadania bojowego;

- określenie optymalnego ugrupowania bojowego sił i środków OPK w świetle możliwych wariantów działania przeciwnika;

- określenie optymalnego wariantu podziału sił i środków OPK do osłony wybranych obiektów /kierunków/;

- planowanie manewru i przegrupowania wojsk OPK;

- określenie czasu reakcji systemu OPK;

- ocenę efektywności systemu OPK;

- ocenę stanu materiałowego, technicznego i medycznego zabezpieczenia wojsk OPK oraz określenie potrzeb w tym zakresie.

Rozwiązywanie za pomocą EMC zadań należących do tej grupy wymaga uprzedniego opracowania skomplikowanych algorytmów i programów oraz jest związane z dużą ilością obliczeń. W wielu przypadkach, zwłaszcza w warunkach polowych, obliczenia sposobem ręcznym byłyby niemożliwe do wykonania.

Rozwiązywanie tego typu zadań wymaga z reguły mniejszej ilości informacji wejściowej, niż w przypadku zadań informacyjnych. Również wyniki obliczeń w zasadzie nie są obszerne i można je stosunkowo łatwo przesłać na odległość, wykorzystując do tego celu urządzenia transmisji danych.

Zadania specjalne stanowią grupę zadań dotyczących głównie kierowania środkami walki na przykład:

- zbiór i analiza radiolokacyjnej informacji o obiektach powietrznych oraz obrazowanie jej na wskaźniku sytuacji ogólnej;

- zbiór i analiza danych o stanie i gotowości własnych środków do prowadzenia ognia;

- określenie optymalnej trasy i profilu lotu samolotów do rejonu celu oraz trasy ich powrotu na lotnisko po wykonaniu zadania bojowego;

- optymalny podział celów między naziemne środki OPK i lotnictwo myśliwskie;

- określenie danych początkowych do strzelania;

- ekstrapolacja tras lotu środków napadu powietrznego /w przypadku silnych zakłóceń stacji radiolokacyjnych/;

- obliczenia związane z przechwytywaniem celów powietrznych przez lotnictwo myśliwskie.

W celu rozwiązywania zadań specjalnych stosuje się z reguły uniwersalne lub specjalizowane przeliczniki cyfrowe względnie analogowe, które umożliwiają w krótkim czasie wykonanie niezbędnych obliczeń. Przeliczniki te najczęściej przeznaczone są do rozwiązywania ściśle określonych zadań. Niektóre z nich stanowią część składową danego zestawu urządzeń, jak np. przeliczniki artyleryjskie i przeliczniki do naprowadzania rakiet przeciwlotniczych na cele powietrzne. Zadania specjalne można podzielić, ze względu na przeznaczenie i zakres wykorzystania, na cztery podstawowe grupy, a mianowicie:

- zadania rozwiązywane w codziennej działalności szkoleniowej i praktycznej sztabów wojsk OPK;

- zadania rozwiązywane w procesie kierowania działalnością bojową wojsk OPK;

- zadania dotyczące wszechstronnego zabezpieczenia działań wojsk OPK.

Zadania realizowane w systemie WOPK można również klasyfikować według metod ich rozwiązywania, występowania w podsystemach lub na różnych szczeblach dowodzenia itp. Jednak z punktu widzenia struktury opisu formalnego podział zadań na różne grupy nie ma praktycznego znaczenia.

Niezależnie od tego do jakiej grupy zaliczy się dane zadanie, proces jego przygotowania do obliczeń na EMC przebiega podobnie.

### 1.3. Ocena możliwości i celowości rozwiązywania zadania za pomocą EMC

Za pomocą EMC można rozwiązywać tylko te zadania, które zostały sformalizowane, tzn. opisane w oparciu o aparat matematyczny i logikę formalną. Większość zadań z dziedziny planowania i kierowania jednostkami WOPK można wyrazić za pomocą formuł matematycznych i logicznych.

Wypada przy tym zauważyć, że nie wszystkie zadania opłaca się rozwiązywać na EMC. Celowość rozwiązywania zadania na EMC powinna wynikać z rzeczywistych potrzeb organów dowodzenia w zakresie analizy sytuacji, przygotowania danych do decyzji, planowania i organizacji działań oraz kierowania działalnością bojową sił i środków OPK. Ogólnie można stwierdzić, że w pierwszej kolejności należy algorytmizować procesy tworzące "wąskie gardła" w pracy sztabów wojsk OPK, zwłaszcza jeśli ich algorytmizacja przyczyni się do skrócenia cyklu dowodzenia wojskami OPK.

Przy szczegółowej ocenie celowości rozwiązywania zadania na EMC należy kierować się następującymi kryteriami:

- czasem niezbędnym na rozwiązywanie zadania;
- złożonością obliczeń i dokładnością wyników;
- powtarzalnością zadania;
- możliwością praktycznej realizacji zadania na EMC i jego użytecznością.

Czas niezbędny na rozwiązanie zadania na EMC powinien być w zasadzie krótszy od czasu potrzebnego w przypadku jego rozwiązywania sposobem ręcznym i zapewniać praktyczne wykorzystanie wyników obliczeń przez sztab wojsk OPK w danej sytuacji bojowej. Należy mieć na uwadze, że nawet najdokładniej wykonane obliczenia, ważne z punktu widzenia operacyjnego, stają się bezużyteczne jeśli sztab nie otrzyma ich w porę.

Zastosowanie EMC do rozwiązywania zadań operacyjno-taktycznych w żadnym przypadku nie może opóźnić procesu dowodzenia wojskami OPK. Jednym z głównych celów automatyzacji procesów dowodzenia wojskami OPK jest znaczne skrócenie czasu rea-

kcji systemu, przy czym zamierza się to osiągnąć m.in. przez algorytmizację zadań i ich realizację na EMC.

Złożoność obliczeń i dokładność wyników zależy od charakteru zadania, przyjętej metody jego rozwiązania oraz poprawnego opracowania algorytmu i programu na EMC.

Z praktyki wiadomo, że do zadań najbardziej złożonych należą te, w których zachodzi potrzeba uwzględniania prawdopodobnych wariantów działania przeciwnika, możliwości własnych sił i środków, warunków terenowych, meteorologicznych itp. Wtedy, problem najczęściej sprowadza się do gry o niepełnej informacji, co z kolei pociąga za sobą konieczność przebadania wielu wariantów rozwiązań i wybrania strategii optymalnej.

Niektóre zadania mogą okazać się tak złożone, że bez pewnych uproszczeń nie można ich w ogóle rozwiązać /na istniejących EMC/ lub czas rozwiązywania byłby zbyt długi i nie zapewniałby dostarczenia wyników obliczeń zgodnie z potrzebami dowodzenia.

Pominięcie czynników drugorzędnych lub zastosowanie prostszej metody rozwiązania zadania jest dopuszczalne, tylko wtedy, gdy otrzymane wyniki obliczeń zadawalają organa dowodzenia, a dokładność nie jest mniejsza niż w przypadku obliczeń ręcznych, zaś czas ich uzyskania jest znacznie krótszy.

Powtarzalność zadania jest różna w zależności od jego przeznaczenia. Najbardziej celowe jest algorytmizowanie zadań wymagających dużego nakładu pracy i czasu na ich rozwiązanie.

Do takich zadań należą m.in.:

- ocena możliwości działania środków napadu powietrznego przeciwnika;
- analiza sytuacji powietrznej;
- planowanie manewru /przegrupowania/ wojsk OPK;
- optymalizacja ugrupowania sił i środków OPK z uwzględnieniem możliwych wariantów działania przeciwnika;

- planowanie i realizacja dowozu amunicji, mps i żywności dla wojsk OPK itp. :

Niektóre zadania, mimo że nie są powtarzalne, to jednak z uwagi na ich ważność operacyjną powinny być algorytmizowane. Do takich np. należą zadania dotyczące rozwinięcia wojsk, opracowania wyników ćwiczeń doświadczalnych, analizy istniejącej struktury organizacyjnej wojsk OPK itp.

Możliwość praktycznej realizacji zadań przez wojska OPK stanowi jedno z zasadniczych kryteriów oceny celowości jego rozwiązywania za pomocą EMC. Niektóre zadania mimo, że są ważne z punktu widzenia operacyjnego i wymagają dużego nakładu pracy dla ich rozwiązania ręcznego, nie zawsze mogą być praktycznie realizowane przy istniejących środkach transmisji danych i urządzeniach obrazowania wyników. Są to przeważnie zadania, które muszą być rozwiązywane w bardzo krótkim czasie, w oparciu o informacje napływające ze źródeł pierwotnych, poprzez urządzenia transmisji danych, a wyniki rozwiązania wymagają natychmiastowego obrazowania na wskaźnikach elektronicznych. Dla praktycznej realizacji tego typu zadań należy mieć nowoczesny system OPK, w skład którego wchodzi: stacje radiolokacyjne z wyjściami cyfrowymi, środki łączności teledacyjnej, urządzenia automatycznego wejścia do EMC, wieloprogramowe i szybkoładowe maszyny cyfrowe, urządzenia automatycznego obrazowania sytuacji na wskaźnikach elektronicznych itp.

#### 1.4. Zasady formułowania i opisu operacyjno-taktycznego zadań

Niezależnie od tego do jakiej grupy zalicza się dane zadanie, proces jego rozwiązywania na EMC można podzielić na następujące etapy:

- sformułowanie i opis operacyjno-taktyczny zadania;
- opis matematyczny zadania /opracowanie modelu matematycznego/;
- opracowanie algorytmu rozwiązania zadania;
- opracowanie i uruchomienie programu na EMC;
- opracowanie dokumentacji.

W punkcie tym zostanie omówiony pierwszy etap tj. sformułowanie i opis operacyjno-taktyczny zadania. Etapy następne są opisane w punktach 1.5 - 1.8.

Pierwszy etap jest zasadniczy, ponieważ od poprawnego sformułowania zadania, sprecyzowania podstawowych założeń i ograniczeń w dużym stopniu zależy jego praktyczna użyteczność.

Sformułowanie i opis operacyjno-taktyczny zadania w zasadzie wykonują specjaliści z instytucji, dla której przeznaczone jest dane zadanie.

Specjaliści ci, na podstawie codziennej praktyki, najlepiej widzą potrzebę szybkiego i dokładnego rozwiązania zadań operacyjno-taktycznych, stanowiących najczęściej "wąskie gardła" w procesie dowodzenia. Ponadto są oni w stanie sformułować zadanie, zwięźle przedstawić istotę problemu oraz właściwie określić założenia i ograniczenia.

Niekiedy celowe jest, aby sformułowanie i opis operacyjno-taktyczny zadania były opracowane przy współudziale specjalistów w zakresie algorytmizacji i programowania na EMC. Dotyczy to szczególnie zadań trudnych i złożonych zarówno pod względem stosowanego aparatu matematycznego, jak i programowania ich na EMC.

Formułując zadanie, należy podać:

- nazwę zadania;
- cel zadania.

Nazwa zadania musi być krótka, jasna i wyrażać istotę rozwiązywanego problemu. Powinno z niej wynikać dla kogo zadanie jest przeznaczone, np. "Ocena możliwości środków napadu powietrznego przeciwnika dla potrzeb planowania obrony powietrznej na szczeblu związku operacyjno-taktycznego".

Od jednoznacznego określenia celu zadania zależy właściwe ukierunkowanie pracy nad jego rozwiązaniem i uzyskanie wyników, które spełniłyby wymagania użytkowników. Cel musi być zgodny z treścią postawionego zadania i powinien odpowiadać na pytanie: co chcemy uzyskać w wyniku rozwiązania zadania? Np. dla nazwy "Optymalizacja ugrupowania sił i środków OPK" cel

zadania może być sprecyzowany następująco: "Zwiększyć efektywność wykorzystania sił i środków OPK w walce ze środkami napadu powietrznego przeciwnika".

Opis operacyjno-taktyczny zadania winien zawierać:

- zwięzłe przedstawienie problemu stanowiącego treść zadania;

- założenia i ograniczenia;

- dane wejściowe zmienne i stałe;

- kryteria efektywności i wykorzystywane metody rozwiązania zadania;

- dane wejściowe /wynik rozwiązania zadania/;

- dodatkowe objaśnienia.

Przedstawiając problem, należy pokazać jego istotę, znaczenie operacyjne, związek z innymi problemami, elementy składowe /zadania cząstkowe/, główne czynniki, które mogą wpłynąć na rozwiązanie zadania itp.

W założeniach i ograniczeniach należy podać:

- obowiązujące normy operacyjno-taktyczne i techniczne, które należy uwzględnić przy rozwiązywaniu zadania;

- wymagania co do treści i formy przedstawionych wyników obliczeń;

- podstawowe założenia wynikające z zasad taktycznych użycia sił i środków OPK.

Przy określaniu założeń i ograniczeń trzeba także uwzględnić techniczne możliwości EMC środków transmisji danych. Ważnym elementem opisu operacyjno-taktycznego zadania są informacje pierwotne /dane wejściowe/. Dla każdego zadania należy określić zbiór danych wejściowych, niezbędnych do sformułowania modelu matematycznego. Wszystkie dane wejściowe przyjęto dzielić na stałe i zmienne.

"Danymi wejściowymi stałymi nazywamy takie wiadomości, które w ciągu względnie długiego czasu nie ulegają zmianom".

Dane te przechowują się w pamięci EMC.

W zależności od rodzaju zadania jako dane wejściowe stałe mogą być przyjęte:

- wiadomości o etatowym stanie wojsk;
- normy operacyjno-taktyczne;
- taktyczno-techniczne charakterystyki broni masowego rażenia;
- parametry charakteryzujące możliwości broni i sprzętu bojowego;
- normy zaopatrzenia wojsk;
- różne współczynniki i tabele pomocnicze.

Ilość tych danych określa się na podstawie rodzaju zadania, jego treści i wymagań dotyczących wyników obliczeń.

Danymi wejściowymi zmiennymi nazywamy takie wiadomości, które w krótkim czasie ulegają zmianom stosownie do sytuacji operacyjno-taktycznej.

Ilość oraz treść tych informacji w każdym konkretnym przypadku i dla każdego zadania będzie różna.

Dane wejściowe zmienne wprowadza się do pamięci maszyny bezpośrednio przed przystąpieniem do rozwiązania zadania. W tym celu wypełnia się specjalnie przygotowany formularz, z którego następnie są one przenoszone na taśmę perforowaną. Niektóre z tych danych mogą być wprowadzone bezpośrednio z pulpitu sterowniczego EMC.

Z praktyki wynika, że dużo czasu zajmuje proces przygotowania formularza z danymi wejściowymi, perforacja, przesłanie informacji do ośrodka obliczeniowego i ich wprowadzenie do pamięci operacyjnej EMC. Dlatego też dąży się, aby możliwie dużo informacji, posiadających względnie stałe wartości, wprowadzać do EMC zwłaszcza jako dane stałe. Należy jednak pamiętać, że ich stałość jest względna i co pewien czas należy je aktualizować.

Przy określaniu danych wejściowych stałych i zmiennych należy podać:

- treść informacji;

- źródła uzyskiwania informacji;
- szacunkową objętość informacji i czas jej przygotowania;
- stopień tajności i dokładności informacji oraz częstotliwość jej napływu.

Jeśli jest ustalony system kodowania informacji, to należy podać formę standartowych kodogramów, na podstawie których informacja pierwotna może być zapisana i wprowadzona do EMC.

Prawidłowo wybrane kryteria /główne i dodatkowe/ pozwalają trafnie określić metodę rozwiązywania zadania i w dużym stopniu warunkują poprawność wyników obliczeń. Na etapie opisu operacyjno-taktycznego zadania, kryteria winny być precyzowane z punktu widzenia operacyjnego. Takimi kryteriami mogą być: czas, stopień wykonania zadania bojowego, straty zadane przeciwnikowi itp. Podając kryterium operacyjne, należy podkreślić cel, jaki zamierza się osiągnąć w wyniku rozwiązania zadania. Na przykład dla wspomnianego wyżej zadania: "Optymalizacja ugrupowania sił i środków OPK", jako kryterium operacyjne można przyjąć maksymalne straty zadane przeciwnikowi. Kryterium to wiąże się ściśle z celem zadania, który zakłada zwiększenie efektywności użycia sił i środków OPK w walce ze środkami napadu powietrznego. Tak podane kryterium można łatwo wyrazić matematycznie w postaci wartości oczekiwanej liczby rażonych celów.

Po określeniu kryterium należy podać ogólną metodę podejścia do rozwiązania zadania. W przypadku zadania kompleksowego celowe jest rozłożenie procesu jego rozwiązania na etapy. W każdym etapie zostanie rozwiązany pewien fragment zadania a otrzymane wyniki częściowe mogą stanowić podstawę do obliczeń w następnych etapach. Można to zilustrować na następującym przykładzie: niech zadanie dotyczy określenia strat w ludziach powstałych w wyniku skażeń promieniotwórczych.

Zadanie to może być rozwiązane w trzech etapach.

W pierwszym etapie określa się moce dawki w rejonie rozmieszczenia wojsk OPK lub na drogach ich marszu. Jako dane wejściowe przyjmuje się czas, współrzędne i rodzaj wybuchu, parametry użytku środków jądrowych, kierunek i prędkość wiatru oraz współrzędne rejonu rozmieszczenia wojsk OPK.

W drugim etapie określa się stopień napromienienia wojsk OPK. Jako dane wejściowe wykorzystuje się moce dawki, które obliczono w etapie poprzednim, czas przebywania wojsk OPK w rejonach skażonych oraz stan ich zabezpieczenia przed skażeniami.

W trzecim etapie określa się straty w ludziach poniesione od uderzenia jądrowego oraz stopień utraty zdolności bojowej wojsk OPK. Jako dane wejściowe wykorzystuje się uprzednio obliczone wielkości oraz informacje o składzie organizacyjnym, stanie osobowym wojsk OPK i ich ugrupowaniu w rejonie skażeń promieniotwórczych.

Podział na etapy i opisanie częściowych zadań ułatwia w dużym stopniu formalizację zadania oraz przyspiesza proces jego rozwiązania.

Określenie treści i formy danych wyjściowych stanowi ważny etap opisu operacyjno-taktycznego zadania. Wyniki rozwiązania zadania pod względem treści i formy powinny w pełni odpowiadać potrzebom użytkownika.

W stacjonarnych EMC dane wejściowe przedstawione są na taśmach perforowanych w postaci tabulogramów. Wydruk danych wyjściowych powinien być czytelny, przejrzysty i zrozumiały dla przeciętnego użytkownika programu. Najczęściej drukuje się wyniki w postaci tabel lub tekstów opisowych. W niektórych przypadkach lepszą formą przedstawienia wyników rozwiązania zadania jest szkic uzupełniony danymi liczbowymi. Na przykład celowe jest przedstawienie wyników w postaci szkicu /dowiązanego do mapy w ustalonej skali/ rejonów ugrupowania sił i środków OPK.

W systemie rozpoznania radiolokacyjnego, podstawową formą zobrazowania danych wyjściowych jest przedstawienie sytuacji na wskaźnikach elektronicznych w postaci różnych symboli i znaków alfanumerycznych.

Wyniki obliczeń powinny charakteryzować się ekonomicznym wykorzystaniem symboli i znaków alfanumerycznych. Nie należy stosować zbędnych znaków np. myślników, przecinków, kropek itp. Wszelkie standardowe napisy, jak np. tytuły dokumentów, wiersze nagłówkowe w tabelach, można przygotować z góry w postaci formularzy wynikowych. Na formularze te nakleja się dane liczbowe przesłane z ośrodka obliczeniowego.

W zakończeniu opisu operacyjno-taktycznego podaje się niezbędne objaśnienia i materiały źródłowe, które stanowią pomoc przy formalizacji zadania.

Opis operacyjno-taktyczny zadania sporządza się w formie oddzielnego dokumentu.

Na stronie tytułowej tego dokumentu oprócz nazwy zadania umieszcza się informacje ogólne, w których podaje się dla kogo zadanie jest przeznaczone.

#### 1.5. Opis matematyczny zadań

Do formalizacji zadań stosuje się różne metody matematyczne. Zadania informacyjne i ewidencyjne można sformalizować w oparciu o prosty aparat matematyczny, jak np. rachunek macierzowy oraz teorię kodów i indeksów. W zadaniach tych zagadnienie optymalizacji z reguły nie występuje.

Główny problem polega natomiast na:

- określeniu sposobu zbierania i zasad formalnego zapisu informacji;
- opracowaniu jednolitych zasad podziału informacji na grupy pod kątem potrzeb poszczególnych podsystemów funkcjonalnych i szczebli dowodzenia;
- opracowaniu schematu przetwarzania informacji z uwzględnieniem wszystkich działań matematycznych i logicznych;
- opracowaniu schematu uaktualniania informacji;
- ustaleniu treści informacji wejściowej.

Informacje wyjściowe tych zadań najczęściej stanowią dane wejściowe w zadaniach obliczeniowych.

W większości przypadków opis matematyczny zadań obliczeniowych sprowadza się do zbudowania odpowiedniego modelu matematycznego, który określa współzależności między poszczególnymi wielkościami występującymi w zadaniu. Istotę modelu matematycznego i jego rozwiązania można najogólniej przedstawić następująco: podane w zadaniu warunki w postaci ograniczonej ilości i możliwości środków, norm zaopatrzenia, terminów realizacji zadania, kosztów itp. ograniczają zbiór wszystkich możliwych rozwiązań do zbioru rozwiązań dopuszczalnych, który oznaczamy literą D.

Na zbiorze D określona jest funkcja kryterium  $F(X)$ , która każdemu rozwiązaniu  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  należącemu do zbioru D /co wyrażamy symbolicznie  $X \in D$ / przypisuje pewną liczbę rzeczywistą. Liczbę tę będziemy interpretowali jako efektywność rozwiązania. Zakładamy, że rozwiązanie  $X^1$  jest lepsze od rozwiązania  $X^2$ , jeśli  $F(X^1) \geq F(X^2)$  w przypadku szukania maksimum funkcji  $F(X)$ , a w przypadku szukania minimum tej funkcji, gdy  $F(X^1) \leq F(X^2)$ . Jeśli w zbiorze D istnieje rozwiązanie  $X^0$  nie gorsze od każdego rozwiązania dopuszczalnego  $X$  tj. takie, że dla każdego  $X \in D$  jest  $F(X^0) \in F(X)$  w przypadku szukania minimum tej funkcji, to rozwiązanie  $X^0$  nazywamy optymalnym. W niektórych przypadkach rozwiązanie optymalne może nie istnieć. Przyczyną takiej sytuacji najczęściej jest źle sformułowane zadanie /sprzeczność warunków ograniczających /. Wtedy należy uwzględnić dodatkowe kryteria /nie koniecznie ilościowe/, które z reguły ograniczą zbiór rozwiązań optymalnych do jednego lub co najwyżej kilku.

Największą trudność w rozwiązywaniu złożonych zadań obliczeniowych sprawia odpowiedni dobór funkcji kryterium, odzwierciedlającej cel zadania i główne kryterium operacyjne oraz na podstawie podanych założeń i ograniczeń ułożenie układów równań, nierówności i innych warunków logicznych, które w sposób jednoznaczny określałyby zbiór rozwiązań dopuszczalnych.

Nie ma utartych reguł w tej sprawie. Prawie każde zadanie posiada swoją specyfikę. Najczęściej dla zbudowania modelu matematycznego zachodzi potrzeba korzystania z kilku metod matematycznych. Zadaniom tym mogą sprostać specjaliści, którzy w wysokim stopniu mają opanowane metody matematyczne oraz dogłębnie znają problem będący treścią zadania. Z praktyki wynika, że dobre rezultaty uzyskuje się tworząc na etapie matematycznego opisu zadania i budowy algorytmu jego rozwiązania zespoły robocze składające się z problemisty, matematyka i programisty.

Modele matematyczne niektórych zadań operacyjno-taktycznych są bardzo złożone. Wyjściem z tej sytuacji jest podział złożonego modelu na szereg powiązanych między sobą modeli cząstkowych, które w sumie tworzą jedną całość. Dla każdego modelu cząstkowego opracowuje się oddzielny algorytm i program na EMC. Niekiedy złożony model można uprościć, przyjmując uogólnioną informację wejściową oraz uśredniając wartości niektórych parametrów.

Podział złożonego modelu na szereg modeli cząstkowych /tzw. proces dezagregacji/ powoduje konieczność dokładnego uzgodnienia wskaźników efektywności dla zadań cząstkowych z punktu widzenia całości zadania i kryterium głównego.

#### 1.6. Pojęcie algorytmu oraz jego własności

W ostatnich latach pojęcie algorytmu budzi szczególnie duże zainteresowanie. Pojęcie to nie jest nowe. Powstało ono przypuszczalnie ok. VIII w. <sup>x/</sup> w związku z potrzebą rozwiązywania różnych zadań z zakresu matematyki, jak np. znajdowania największego wspólnego dzielnika liczb, rozwiązywania równań algebraicznych, układów równań liniowych, zadań geometrycznych itp. We wszystkich tych przypadkach chodziło o podanie metody rozwiązania określonej klasy problemów, które często nazywano algorytmem. Początkowo uważano, iż znalezienie odpo-

<sup>x/</sup> Nazwa algorytm pochodzi od zniekształconego nazwiska matematyka arabskiego ALCHWARIZMI /al-CHOREZMI/, który zajmował się poszukiwaniem reguł rozwiązywania zadań matematycznych.

wiedniej metody rozwiązania określonej klasy zadań jest tylko kwestią czasu. Sądzono, że metoda taka musi istnieć. Okazało się jednak, że nie wszystkie problemy są rozstrzygalne. Problem istnienia algorytmu dla danej klasy zadań postawił ogólnie HILBERT. Do sprecyzowania pojęcia algorytmu przyczyniły się prace THUEGO, POSTA i MARKOWA <sup>x/</sup> dotyczące sposobów przekształcania słów i symboli.

Wraz z rozwojem elektronicznej techniki obliczeniowej i jej zastosowaniem do rozwiązywania różnorodnych problemów zaszła potrzeba opracowania dużej ilości różnorodnych algorytmów oraz prowadzenia studiów w tym zakresie. Obecnie, w świetle zastosowań EMC, nie chodzi o znalezienie algorytmu, który pozwala teoretycznie rozstrzygnąć dany problem, lecz głównie algorytmu nadającego się do realizacji na EMC. Algorytm, który ma być realizowany na EMC musi posiadać odpowiednią strukturę dostosowaną do typu zadania i możliwości EMC. Badaniem własności algorytmów o różnych strukturach, z punktu widzenia ich realizacji na EMC, zajmuje się specjalna dziedzina nauki zwana teorią algorytmów.

W literaturze można spotkać różne określenia pojęcia algorytmu, które zależą głównie od jego przeznaczenia. Wydaje się, że istotę algorytmu oddaje następująca definicja: jest to dokładny i jednoznaczny przepis, który określa kolejność oraz sposób postępowania przy rozwiązywaniu zadania danego typu.

Z definicji tej wynika, że przez algorytm rozumie się opis pewnego postępowania zgodnie z jednoznacznie określonymi wskaźnikami w celu otrzymania żadanego wyniku.

Algorytmy można klasyfikować ze względu na ich charakter, przeznaczenie, strukturę itp.

Jeśli zasadniczą rolę w algorytmie odgrywają działania matematyczne, to nazywamy go algorytmem obliczeniowym. Jeśli natomiast zawiera tylko działania logiczne, to nazywa się algorytmem logicznym.

<sup>x/</sup>Prace te pochodzą z okresu 1910-1940. Do najwartościowszych należy praca MARKOWA, w której podał zbiór reguł pozwalających na przekształcenie słów w danym alfabecie.

W przypadku, gdy występują w nim zarówno działania matematyczne jak i logiczne, to taki algorytm zwie się algorytmem matematyczno-logicznym.

Ze względu na przeznaczenie można wyróżnić szereg grup algorytmów <sup>x/</sup>, a wśród nich również algorytmy operacyjno-taktyczne, tzn. takie, które służą do rozwiązań zadań operacyjno-taktycznych. Definiując bardziej ściśle, algorytmem operacyjno-taktycznym nazywamy dokładny i jednoznaczny przepis, który określa kolejność oraz sposób postępowania przy rozwiązywaniu zadań operacyjno-taktycznych. W algorytmie tym występują nie tylko formuły matematyczne i logiczne lecz również pewne warunki oraz określenia wynikające z zasad taktyki i sztuki operacyjnej.

Każdy algorytm posiada szereg własności. Do najważniejszych z nich należą:

a/ Określoność oznaczająca, że zawiera on skończoną liczbę ściśle zdeterminowanych wskazówek postępowania. Przy jednakowych danych wejściowych w każdym przypadku wynik obliczeń powinien być ten sam, bez względu na to, kto algorytm będzie stosował.

b/ Masowość oznaczająca, że algorytm nie służy do rozwiązywania tylko jednego zadania lecz wielu zadań danego typu. Dla każdego zadania wartości parametrów ze zbioru danych wejściowych mogą być inne i w związku z tym wartości danych wyjściowych także będą inne.

c/ Dyskretność oznaczająca, że proces obliczeń według danego algorytmu można podzielić na etapy, w których wykonywane są operacje elementarne. Ilość etapów oraz elementarnych operacji wykonywanych w każdym etapie zależy głównie od sposobu realizacji algorytmu i typu zadania.

Jeśli algorytm przewidziany jest do realizacji przez osoby o odpowiednim przygotowaniu, to wystarczy podać główne

<sup>x/</sup> Np. algorytmy przetwarzania danych, realizacji procesów produkcyjnych itp.

etapy, a poszczególne operacje mogą obejmować czynności dość złożone. W przypadku, gdy algorytm przewidziany jest do realizacji na EMC, proces obliczeń musi być podzielony na proste operacje elementarne opisane w języku maszyny. W najprostszym przypadku językiem tym jest język wewnętrzny maszyny, a zbiorem tych elementarnych operacji - lista rozkazów. Szczegółowy opis algorytmu przeznaczonego do realizacji na EMC zwany jest programem maszynowym.

Z podanych własności wynikają dla algorytmów pewne wymagania, z których najważniejszymi są:

a/ Algorytm musi się składać ze skończonej liczby etapów /kroków/, w których wszystkie operacje elementarne są jednoznacznie określone. Oznacza to, że ostateczny rezultat obliczeń /zbiór danych wyjściowych/ powinien być otrzymywany po wykonaniu skończonej liczby kroków.

b/ Kolejność etapów oraz operacji elementarnych w każdym etapie musi być określana jednoznacznie.

c/ Każdy etap obliczeń musi być wykonalny. W pierwszym etapie obliczeń powinny być wykonane na podstawie informacji podanej w formularzu danych wejściowych. Uzyskane wyniki obliczeń po realizacji każdego etapu stanowią winny podstawę do obliczeń w etapach następnych.

d/ W algorytmie musi istnieć możliwość powtórzenia poprzednich etapów obliczeń w zależności od podanej w nim alternatywnej decyzji "tak" lub "nie".

e/ W każdym algorytmie cykle <sup>x/</sup> mogą przebiegać tylko skończoną ilość razy. Naruszenie tego warunku byłoby sprzeczne z praktyczną wykonalnością algorytmu.

f/ Oznaczenia i symbole użyte do opisu algorytmu muszą być jednolite i zgodne z obowiązującymi instrukcjami w tym zakresie.

---

<sup>x/</sup> Pod pojęciem cyklu rozumiemy powtórzenie procesu lub pewnego etapu obliczeń

### 1.7. Formy przedstawienia algorytmu

Algorytm można przedstawić w formie opisowej, schematu blokowego, diagramu /wykresu/, a w prostych przypadkach analitycznie.

Opracowując algorytm, należy dobrać formę, która byłaby zwięzła, przejrzysta i zrozumiała dla przeciętnego użytkownika oraz zgodna z obowiązującymi instrukcjami w tym zakresie. Algorytmy operacyjno-taktyczne przedstawia się najczęściej w formie opisowej lub schematu blokowego, stosując przy tym standardowe symbole i znaki umowne. W załączniku nr 1. podane są najczęściej stosowane znaki umowne dla przedstawienia algorytmów w formie schematów blokowych i diagramów.

#### A. Opisowa forma przedstawienia algorytmu

Jest to forma dość prosta, pozwalająca dostatecznie dokładnie przedstawić wszystkie kolejne kroki procesu obliczeń. Często stosuje się ją łącznie z formą analityczną, tj. wyrażając niektóre operacje wzorami matematycznymi i warunkami logicznymi. Ujemną stroną formy opisowej jest jej rozwlekłość, co przy złożonym typie zadań może ujemnie wpłynąć na przejrzystość algorytmu. Ponadto, opis nie wyraża w sposób jawny struktury algorytmu z jego rozgałęzieniami, powiązaniem, cyklami i wymaga sporo czasu na jego opracowanie. Formę tę najczęściej stosuje się wtedy, gdy większość czynności ujętych w algorytmie realizowanych jest ręcznie.

#### B. Przedstawienie algorytmu w formie schematu blokowego

Bardziej przejrzystą formą wyrażenia algorytmu jest schemat blokowy. Formę tę stosuje się często do przedstawienia algorytmów operacyjno-taktycznych.

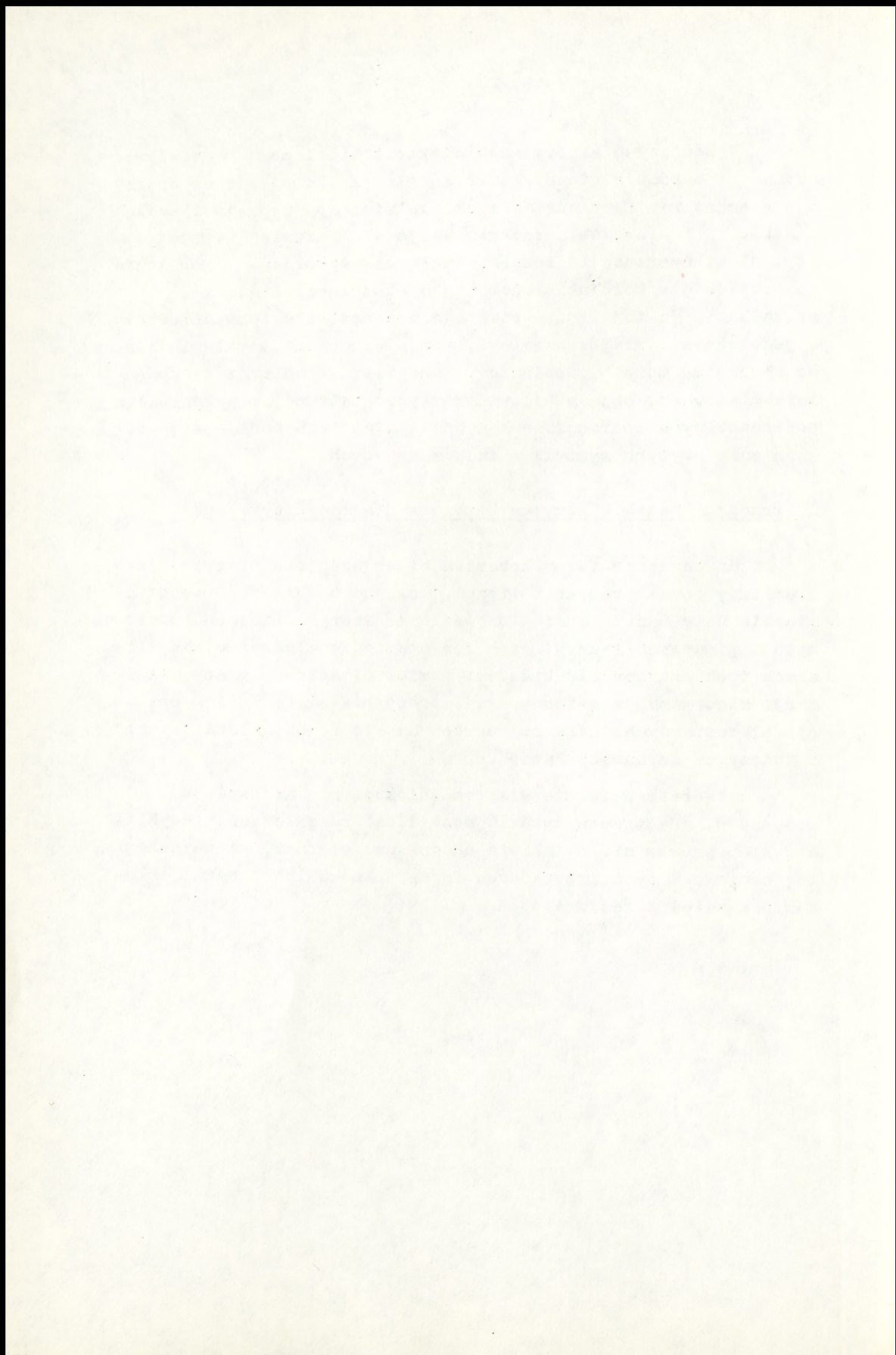
Poszczególne etapy obliczeń występują w postaci bloków w kształcie figur geometrycznych /wieloboków wypukłych, kół, elips itp./. Różne kształty figur wyrażają poglądowo różnice w treści etapów i wskazują na charakter operacji elementarnych w każdym etapie. Do wnętrza figur wpisuje się treść czynności i formuły matematyczne lub warunki logiczne.

W złożonych algorytmach niektóre bloki mogą zawierać czynności bardzo złożone, które z kolei rozkłada się na operacje elementarne i przedstawia oddzielnie, np. w postaci załączników. W ten sposób, algorytm staje się bardziej przejrzysty. Bloki tworzące logicznie zwartą całość procesu obliczeń numeruje się w kolejności działania oraz łączy liniami i strzałkami. Na tej drodze powstaje schemat struktury algorytmu z jego wszystkimi połączeniami, rozgałęzieniami, cyklami itp. Do algorytmu może być dołączony typowy przykład wraz z komentarzem słownym, objaśniającym praktyczną stronę wykonywania poszczególnych operacji. W legendzie algorytmu podaje się objaśnienia użytych symboli i znaków umownych.

### C. Przedstawienie algorytmu w formie diagramu /wykresu/

Uproszczoną formą schematu blokowego jest diagram, jako graficzny obraz procesu obliczeń. Kolejność obliczeń przedstawia się na głównej linii pionowej oraz szeregu liniach poziomych i pionowych stanowiących rozgałęzienie algorytmu. Na liniach tych oznacza się kreskami poziomymi kolejne etapy realizacji algorytmu, a z ich prawej strony pisze się treść operacji elementarnych. Diagram rozpoczyna się od czynności "start", a kończy na czynności "stop".

Algorytm w formie diagramu stosuje się najczęściej w przypadku, gdy trzeba wyrazić dużą ilość rozgałęzień i cykli, a występujące w nim działania są opisane wzorami i warunkami logicznymi. W tych przypadkach forma opisowa lub schemat blokowy są mniej przejrzyste.



## 2. PRZYKŁADY ALGORYTMÓW I PROGRAMÓW

Содержание

## 2.1. Kompleksowa ocena możliwości bojowych wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej w pasie armii /frontu/ - "WEKTOR"

### Przeznaczenie programu

Podczas planowania obrony przeciwlotniczej na szczeblu armii i frontu typowa sytuacja jest zwykle taka, że dysponuje się określoną ilością sił i środków OPL o określonym składzie i możliwościach technicznych. Istnieje przy tym potrzeba osłony pewnej liczby obiektów. Z reguły potrzeby osłony przewyższają realne możliwości. W tej sytuacji występuje problem najlepszego /optimalnego/ wykorzystania sił i środków OPL oraz oceny możliwości tych środków w osłonie wojsk i obiektów a pasie armii /frontu/.

Główny akcent przy opracowywaniu programu położony został na możliwość jego praktycznego wykorzystania w wojskach OPL oraz w procesie szkolenia w Akademii Sztabu Generalnego.

Program kompleksowej oceny możliwości wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej /Kryptonim "WEKTOR"/ służy do rozwiązywania następujących problemów:

1. Oceny efektywności systemu OPL na szczeblu armii /frontu/.

2. Graficznego zobrazowania możliwości oddziaływania wojsk OPL na środki napadu powietrznego przeciwnika w pasie armii /frontu/ w dwóch wariantach /pierwszy - dookreźnie i drugi - przy zadanym kierunku nalotu/.

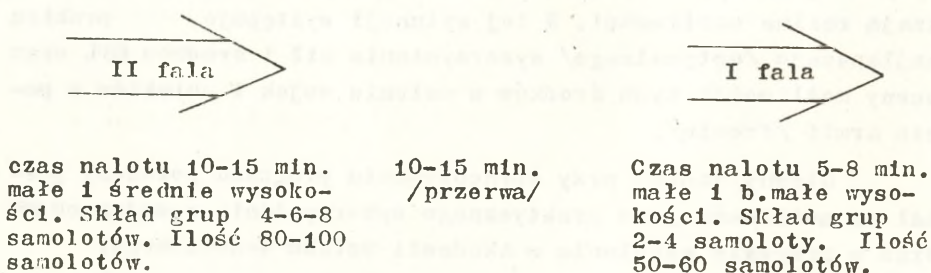
3. Podział sił i środków OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej do osłony wyznaczonych obiektów wojsk operacyjnych w pasie armii /frontu/.

4. Wyznaczenie optymalnego ugrupowania sił i środków OPL w osłonie wojsk i obiektów.

W celu właściwego wykorzystania programu "WEKTOR" przed przystąpieniem do przygotowania danych wejściowych należy:

a/ Mieć mapę w skali 1 : 200 000 lub 1 : 500 000 z naniesioną sytuacją operacyjną, ugrupowaniem sił i środków OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej.

b/ Ocenić możliwości środków napadu powietrznego przeciwnika i prawdopodobne warianty nalotu na wojska i obiekty w pasie armii /frontu/. Program rozwiązuje problemy dla wariantów zmasowanego nalotu środków napadu powietrznego przeciwnika. Zakłada się, że zmasowany nalot może być wykonywany z kilku głównych kierunków operacyjnych i w kilku falach /rys.1/.



Rys.1. Niektóre parametry zmasowanego nalotu.

Maksymalna liczba głównych kierunków operacyjnych nalotu wynosi 4. Dla każdego głównego kierunku nalotu należy podać:

- średnią wysokość lotu celów w metrach /np. 600/;
- średnią prędkość lotu celów w m/sek. /np. 350/;
- średni przewidywany czas nalotu na każdej fali w minutach /np. 6/;
- ilość środków napadu powietrznego, którą przeciwnik może użyć na danym głównym kierunku operacyjnym zmasowanego nalotu /np. 100/.

Program rozwiązuje problemy w zasadzie dla jednej fali zmasowanego nalotu. Jeżeli zachodzi potrzeba obliczeń dla dwóch i więcej fal należy po założeniu pewnych strat w siłach i środkach OPL w wyniku uderzeń środków napadu powietrznego pierwszej fali przygotować nowy formularz danych wejściowych.

Jeżeli nie przewiduje się więcej kierunków nalotu niż dwa, to dane wejściowe do obliczeń /dla dwóch fal/ można przygotować na jednym formularzu. Wtedy dane dla drugiej fali wpisuje się pod pozycjami kierunku 3 i 4. Dla założonych głównych kierunków nalotu należy podać współrzędne początków tras lotu celów. Maksymalna liczba początków tras lotu celów na danym kierunku nalotu wynosi 10.

c/ Wyznaczyć obiekty, na których skupiony jest główny wysiłek obrony przeciwlotniczej armii /frontu/. Dla konkretnej sytuacji operacyjnej należy wyznaczyć obiekty, na osłonie których skupiony jest główny wysiłek obrony przeciwlotniczej. Obiektami takimi mogą być np: rejony ześrodkowania wojsk, stanowiska wojsk rakietowych, przeprawy, stanowiska dowodzenia, obiekty tyłowe itp. wyznaczonym obiektom należy przyporządkowywać względną ważność operacyjną  $a_n$ , gdzie  $a_n$  jest liczbą z przedziału /0,1/.

Dla sumy wszystkich obiektów musi zachodzić warunek:

$$\sum_{n=1}^N a_n = 1$$

gdzie:

n - numer obiektów;

N - ilość wyznaczonych do osłony obiektów na danym kierunku.

Jeżeli sytuacja jest tego rodzaju, że nie jesteśmy w stanie ustalić relacji ważności pomiędzy poszczególnymi obiektami, to należy przyjąć:

$$a_1 = a_2 = \dots = a_N = \frac{1}{N}$$

Maksymalna liczba obiektów na danym kierunku nalotu może być 10. Oprócz względnej ważności operacyjnej obiektów należy podać im współrzędne x i y.

d/ Określić elementy systemu OPL.

Na system OPL mogą składać się następujące elementy:

- stacje radiolokacyjne będące w wyposażeniu RPW 1

RPWN. Dla każdej stacji radiolokacyjnej należy podać współrzędne  $x$  i  $y$  oraz jej typ.

W programie "WEKTOR" wyróżnione zostały następujące typy stacji radiolokacyjnych:

- typ 1 - P-15;
- typ 2 - "Jawor";
- typ 3 - P-35;
- typ 4 - P-40.

Jeżeli w skład danego RPWN wchodzi więcej niż jedna stacja radiolokacyjna, to należy jako element wykazać każdą z nich /podając typ/, a współrzędne powtórzyć. Można wykazywać tylko tę stację radiolokacyjną, na bazie której odbywa się naprowadzanie samolotów myśliwskich na cele powietrzne:

- lotniska, na których bazuje lotnictwo myśliwskie wydzielone do zadań obrony przeciwlotniczej.

Dla każdego lotniska należy podać: współrzędne  $x$  i  $y$  oraz liczbę samolotów Lim i Mig-21, które znajdują się w gotowości do natychmiastowego działania /gotowość nr 1/. Największa liczba lotnisk dla danego kierunku nalotu wynosi w programie 4. Istnieje również możliwość uwzględnienia jej części lotnictwa myśliwskiego, która znajduje się w strefach patrolowania /dyżurowania/. Dla każdej strefy należy podać współrzędne  $x$  i  $y$  /w przybliżeniu środka strefy/ oraz ilość samolotów dyżurujących i ich typ.

- pododdziały rakiet przeciwlotniczych.

Program uwzględnia następujące typy rakiet przeciwlotniczych:

- typ 1 - zestaw "Wołchow";
- typ 2 - zestaw "Newa";
- typ 3 - zestaw "Kub";
- typ 4 - zestaw "Krug".

Dla każdego dywizjonu /baterii/ rakiet przeciwlotniczych należy podać: współrzędne  $x$  i  $y$  oraz typ.

- pododdziały artylerii przeciwlotniczej S-60, pododdziały ZSU-23-4, oraz pododdziały raket "Strzała-1" /S-1/. Podstawowymi jednostkami ogniowymi ww. pododdziałów są baterie, które przeznaczone są do zwalczania pojedynczych celów, a także małych grup samolotów działających na bardzo małych i średnich wysokościach. Dla każdej baterii S-60, ZSU-23-4 oraz "Strzała-1" należy podać współrzędne x i y.

Dotychczas wymienione elementy systemu należy wstępnie /np. na podstawie sytuacji naniesionej na mapę/ przydzielić do zwalczania ŚNP na głównych kierunkach nalotu. Nie należy tych samych pododdziałów OPL wykazywać na dwóch lub więcej kierunkach. Wyjątek od tej zasady stanowią lotniska. Można je wykazywać na dwóch i więcej kierunkach /podawać te same współrzędne x i y/, lecz ilość samolotów Lim i Mig należy podzielić na poszczególne kierunki.

W skład systemu OPL mogą wchodzić także takie elementy, jak: PKM-2, rakiety "Strzała-2" /S-2/, małokalibrowe armaty AZP-23-2 oraz S-68.

Elementy te uwzględnione są w programie "WEKTOR" globalnie. W odpowiednie miejsca formularza danych wejściowych należy wpisać ilość poszczególnych typów sprzętu działających w systemie OPL globalnie, bez uwzględnienia głównych kierunków nalotu. Ilość armat AZP-23-2 i S-68 należy zsumować i wpisać do formularza danych wejściowych.

#### Ocena efektywności systemu OPL przy zadanym wariancie zmasowanego nalotu.

Ocena efektywności systemu OPL jest podstawowym zadaniem programu "WEKTOR". Miarą efektywności systemu OPL przyjętą w programie "WEKTOR" jest wartość oczekiwana liczby rażonych celów powietrznych oraz procent rażonych samolotów z ogólnej ilości środków napadu powietrznego biorących udział w zmasowanym nalocie.

Efektywność systemu oblicza się dla warunków: bez zakłóceń elektronicznych, przy słabych zakłóceniach radioelektronicznych oraz przy silnych zakłóceniach radioelektronicznych.

Obliczona jest także oddzielnie efektywność każdego typu środka OPL.

Zobrazowanie graficzne możliwości oddziaływania wojsk OPL na środki napadu powietrznego przeciwnika w pasie armii /frontu/.

Program "WEKTOR" przy odpowiednim wypełnieniu formularza /patrz instrukcja wypełniania formularza/ oblicza i zobrazowuje w postaci liczb maksymalne ilości oddziaływań naziemnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego na cele powietrzne na prostoliniowych odcinkach tras ich lotu do punktów siatki /1,26 x 1 km/ opisanej nad obszarem armii /frontu/ przy zadanej wysokości lotu. Obliczenie powyższe dokonuje się dla wybranego przez użytkownika kierunku nalotu oraz dookreźnie.

W programie przyjęto, że środek OPL oddziałuje na cel powietrzny, jeżeli ten znajduje się w strefie oddziaływania /strefie ostrzału, strefie zakłóceń/ danego środka OPL. Każda liczba przedstawiona na wydruku z EMC określa największą możliwą ilość oddziaływań środków OPL na cele powietrzne. Liczby na wydruku z EMC tworzą rubieżę jednakowej ilości oddziaływań środków OPL na odcinkach tras lotu celów przechodzących przez strefy ognia środków OPL.

Podział środków OPL do osłony wyznaczonych obiektów.

Problem optymalnego podziału środków OPL do osłony wyznaczonych obiektów rozwiązywany jest w dwóch etapach. W pierwszym etapie obliczone są możliwości każdego środka oddzielnie. Dla RPW /RPWN/ - jest to czas naprowadzania własnego lotnictwa myśliwskiego bez przerw, a dla pozostałych środków - wartość oczekiwana liczby rażonych celów powietrznych.

W drugim etapie, przyjmując dla RPWN kryterium maksymalnego czasu naprowadzania bez przerw, a dla pozostałych środków OPL - kryterium maksymalnej wartości oczekiwanej liczby rażonych celów, dokonuje się optymalnego przydziału środków OPL do osłony obiektów. Ocenę efektywności systemu OPL przeprowa-

dza się po optymalnym przydziale wszystkich środków OPL do zwalczania celów powietrznych.

#### Wyznaczenie optymalnego ugrupowania środków OPL.

Jednym z podstawowych problemów występujących podczas planowania OPL na szczeblu operacyjnym jest wypracowanie możliwie najkorzystniejszego ugrupowania bojowego. Chodzi tu o określenie wariantu, który by odpowiadał postawionemu zadaniu, stwarzał możliwie najkorzystniejsze warunki walki ze środkami napadu powietrznego przeciwnika, a ponadto zapewniał dobre warunki dowodzenia, manewru, zaopatrywania, maskowania oraz obrony przed bronią masowego rażenia.

Rozwiązywanie tego problemu za pomocą programu "WEKTOR" należy przeprowadzić w sposób następujący. Przygotować zbiór możliwych ugrupowań wojsk OPL /zbiór dopuszczalnych wariantów ugrupowań/. Dla każdego wariantu ugrupowania i przyjętego wariantu nalotu ŚNP przeciwnika należy ocenić efektywność systemu OPL. Za najlepsze przyjąć to ugrupowanie, dla którego system OPL osiąga największy wskaźnik efektywności. Rozwiązanie problemu kompleksowej oceny możliwości wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań OPL, ze względu na złożoność sytuacji operacyjno-taktycznej, dużą ilość i różnorodność środków walki, dużą ilość informacji wejściowej i zmiennych decyzyjnych oraz niespotykaną w innych rodzajach wojsk dynamiką działań bojowych, zostało podzielone na następujące etapy, stanowiące oddzielne zagadnienia:

1. Optymalizację przydziału RPW /RPWN/ do naprowadzania własnego lotnictwa myśliwskiego na ŚNP przeciwnika.

2. Określenie możliwości lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej w pasie armii /frontu/.

3. Optymalizację podziału lotnictwa myśliwskiego do niszczenia ŚNP w pasie armii /frontu/.

4. Określenie możliwości pododdziałów /oddziałów/ rakiet przeciwlotniczych i optymalizację ich przydziału do zwalczania ŚNP przeciwnika.

5. Określenie możliwości pododdziałów /oddziałów/ artylerii przeciwlotniczej /S-60/ i optymalizację ich przydziału do zwalczania ŚNP przeciwnika.

6. Określenie możliwości pododdziałów ZSU-23-4 i optymalizację podziału ognia tych pododdziałów do zwalczania ŚNP przeciwnika.

7. Określenie możliwości pododdziałów "Strzała-1" oraz optymalizację podziału ognia tych pododdziałów do zwalczania ŚNP przeciwnika.

8. Podział ognia niejednorodnych środków obrony przeciwlotniczej /lotnictwa myśliwskiego, rakiet przeciwlotniczych, artylerii przeciwlotniczej, ZSU-23-4, zestawów "Strzała-1"/ do zwalczania ŚNP przeciwnika.

9. Określenie możliwości pododdziałów PIKM-2, ZU-23-2, "Strzała-2"; WKM oraz broni piechoty w zwalczaniu ŚNP przeciwnika.

10. Obliczenie syntetycznych wskaźników efektywności systemu OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej.

#### Dane wejściowe

#### Formularz danych wejściowych oraz zasady jego wypełniania.

Dane wejściowe do programu "WEKTOR" przygotowuje oficer sztabu OPL w oparciu o mapę sytuacji bojowej, na której powinny być zaznaczone: główne kierunki nalotu, początki tras nalotu na kierunkach, obiekty osłony, a także ugrupowanie środków OPL.

Skala mapy 1 : 200 000 lub 1 : 500 000.

Obowiązują następujące zasady wypełniania formularza:

1. W rubrykę "ilość kierunków nalotu" wpisuje się liczbę głównych, wstępnych określonych na mapie, kierunków nalotu.

2. W rubrykę "ilość obiektów na kierunkach" wpisuje się liczbę obiektów, na których skupiony jest główny wysiłek OPL, oddzielnie dla każdego kierunku. Cyfry 1,2,3,4 oznaczają numer kierunku nalotu.

3. W rubryki "ilość RPWN, lotnisk, pododdziałów raket, pododdziałów S-60, pododdziałów ZSU-23-4, pododdziałów S-1, stacji SPB-7" na kierunkach wpisuje się tę liczbę danego typu środków /sprawnych/, która została wstępnie przydzielona do niszczenia ŚNP z danego kierunku nalotu.

4. W rubryki "ilość PKM-2, S-2, AZP-23-2" wpisuje się liczbę środków działających w systemie razem na wszystkich kierunkach.

5. Jeżeli dany typ środków OPL wymienionych w pkt. 3 i 4 nie występuje w systemie OPL, to w odpowiednią rubrykę należy wpisać "0".

6. Rubryki poprzedzone zdaniem "Czy uwzględnić w obliczeniach"? przeznaczone są do uzyskiwania wyników dotyczących poszczególnych środków OPL i warunków ich działania dla każdego kierunku oddzielnie.

**Skróty:**

LM - lotnictwo myśliwskie;

Rak - pododdziały raket;

S-60 - pododdziały artylerii przeciwlotniczej;

23-4 - pododdziały ZSU-23-4;

S-1 - pododdziały raket S-1;

Zakł. - zakłócenia radioelektroniczne.

Jeżeli środek OPL na danym kierunku chcemy uwzględnić w obliczeniach, to należy w odpowiednią pozycję wpisać 1, a jeśli nie, to 0. Jeżeli na danym kierunku spodziewane są zakłócenia radioelektroniczne, to pod pozycją "Zakł." należy wpisać 1, jeśli nie, to wpisać 0.

7. W rubryki "wysokość nalotu", "prędkość nalotu", "czas nalotu", "ilość ŚNP" wpisujemy przewidywane prawdopodobne parametry wariantu nalotu.

8. W rubryki poprzedzone zdaniem "wybór postaci druku" wpisujemy:

- w rubrykę "perforator" 1, gdy wyniki chcemy wyprowadzić na perforator, lub 0 gdy wyniki wyprowadzamy na drukarkę;

- w rubrykę "druk skrócony" wpisujemy 1, gdy chcemy uzyskać wyniki skrócone /tzn. bez tabel ogólnych możliwości i optymalnego przydziału, lecz tylko końcowe wyniki/, lub wpisujemy 0, gdy chcemy uzyskać pełny wydruk;

- w rubrykę "drukarka ACPU-128" wpisujemy 1, gdy wyniki wyprowadzane są na drukarkę ACPU-128, natomiast 0 wpisujemy w każdym innym przypadku;

- w rubrykę "Skala mapy 1 : 500 000" wpisuje się 1, gdy współrzędne odczytywane są z mapy w skali 1 : 500 000, natomiast 0 - gdy 1 : 200 000.

9. Rubryki w części II, III, IV, V, VI formularza przeznaczone są do wpisania współrzędnych stanowisk ogniowych poszczególnych środków OPL.

Współrzędne należy wpisywać kolejno kierunkami. Najpierw wszystkie dla kierunku 1, następnie dla kierunku 2 itd. Współrzędne początków tras, obiektów oraz środków OPL wpisujemy w sąsiadujących ze sobą kolumnach x i y.

Dla mapy w skali 1 : 200 000 podajemy współrzędne pełne np.:

x	y
5922700	2330000
5870200	2472800

Współrzędne geograficzne /mapa w skali 1 : 500 000/ zapisujemy w następujący sposób:

np.:

x	y		
-56.3227	-22.3122	/56°32'27"	22°31'22"/
-57.3328	-23.2815	/57°33'28"	23°28'15"/

Współrzędne obiektów wpisujemy w następujący sposób:

np.:

x	y	waga
5927600	2320000	0,125
5626300	2672000	0,05

Typ RPWN-u lub pododdziału rakiet wpisujemy zgodnie z opisem na formularzu:

np.: dla RPWN

x	y	typ
5771800	2320700	1
5824750	2422780	2

Współrzędne lotnisk na odpowiednich kierunkach wpisujemy następująco:

np.

x	y	ilość	
		Lim	Mig
5624300	2722220	6	8
5533700	2731300	0	9

Uwagi:

1. Ilość par współrzędnych /x, y/ dla danego środka OPL musi zgadzać się z ilością wpisaną w odpowiedniej rubryce dla określonego środka w cz. I formularza.

2. Ilość pozycji do wpisania współrzędnych podana w tabelach ogranicza ilość środków danego typu uwzględnionych w obliczeniach.

3. Nie wolno podawać części współrzędnych z mapy w skali 1 : 500 000, a części z mapy w skali 1 : 200 000.

4. Po wpisaniu wszystkich współrzędnych należy sprawdzić czy ich ilość odpowiada odpowiedniej rubryce "ilość..... na kierunkach".

5. Współrzędne "y" mogą być co najwyżej z sąsiednich dwóch stref.

Instrukcja perforowania danych wejściowych.

Dane wejściowe perforuje się z formularza danych wej-

ściowych programu "WEKTOR". Perforowanie zaczyna się od danych na stronie tytułowej /cz.I, a kończy danymi na bstatniej stronie formularza cz.VII/.

Perforować należy liczby wpisane w ramki objęte grubymi obwódkami. Dane z cz.I formularza perforować wierszami w kolejności od lewej do prawej. Liczby oddzielać jednym ze znaków: spacja, wysuw. Zaleca się grupy danych objęte grubymi obwódkami oddzielać znakiem wysuw.

Dane od cz.II formularza począwszy, aż do cz.VII włącznie perforować następująco:

- liczby wpisane w ramki objęte grubymi obwódkami perforować kolumnami /x, y/, kolejno dla każdej grupy danych i każdego kierunku;

- jeżeli w grupie danych przy współrzędnych /x, y/ dla danego kierunku występują liczby, to należy je perforować w jednej kolumnie;

- liczby oddzielać jednym ze znaków: spacja, wysuw.

#### Dane wyjściowe

W zależności od sposobu wypełnienia formularza /cz.I rubryka "perforator" i lub 0 / wyniki wyprowadzone są na perforator, lub na drukarkę. Wyniki przedstawione są dla każdego kierunku nalotu oddzielnie w następujących tabelach:

##### 1. Tabela przydziału RPWN /naprowadzanie bez przerw/

RPWN naprowadza samoloty myśliwskie /śledzi cele/ bez przerw, gdy tras ich lotu nie przecina martwa atmosfera stacji radiolokacyjnej. Jeżeli RPWN o numerze "n" może naprowadzać samoloty myśliwskie na trasie o numerze "m" bez przerw, to na przecięciu odpowiedniej kolumny i wiersza jest wydrukowana "1". W pierwszym wypadku odpowiednia klatka jest pusta.

##### 2. Tabela przydziału RPWN /prowadzenie z przerwami/

To samo co tabela 1 /dotyczy możliwości naprowadzania z przerwami/.

### 3. Tabela optymalnego przydziału RPWN

Za podstawę do optymalnego przydziału przyjęto macierz /01/. Cyfra "1" na przecięciu odpowiedniego wiersza i kolumny wyznacza optymalny przydział RPWN do naprowadzania samolotów myśliwskich /śledzenie celów/ na odpowiednich trasach.

Uwaga: Trasa jest to odcinek prostej łączący punkt początkowy trasy z obiektem.

### 4. Przewidywana ilość samolotów przeciwnika na trasach

Dla każdej trasy wyliczona zostaje prawdopodobna ilość celów powietrznych, która w trakcie nalotu może atakować poszczególne obiekty. Numer obiektu pokrywa się z numerem trasy.

### 5. Możliwości użycia samolotów Lim i Mig

Cyfra "1" w tabelkach, na przecięciu wiersza o numerze "n" /numer lotniska/ z kolumną o numerze "m" /numer obiektu, trasy/ oznacza, że samoloty Lim /Mig/ z lotniska o numerze "n" mogą niszczyć cele powietrzne zanim te zaatakują obiekt o numerze "m". Brak cyfry "1" oznacza, że samoloty Lim/Mig/ nie mogą niszczyć środków napadu powietrznego na odpowiednich trasach ich lotu.

### 6. Wartość oczekiwana liczby zniszczonych samolotów przeciwnika przez lotnictwo myśliwskie

W tej tabelce podane są liczby, które są wartościami oczekiwanymi zniszczonych samolotów przeciwnika na odpowiednich trasach przez własne samoloty myśliwskie /Lim i Mig łącznie/ w czasie trwania nalotu.

Optymalny przydział lotnictwa myśliwskiego dokonywany jest tak, aby przeciwnik poniósł możliwie największe straty /uzyskanie największej wartości oczekiwanej zniszczonych celów powietrznych/. Ogólne możliwości bojowe lotnictwa liczone są dla każdej trasy /obektu/ oddzielnie.

### 7. Wartość oczekiwana liczby zniszczonych samolotów przeciwnika przez rakiety przeciwlotnicze, artylerię przeciwlotniczą, ZSU-23-4, zestawy "Strzała-1"

Dla wszystkich ww. środków OPL, odpowiadające im tabe-

lki przedstawiają wartości oczekiwane zniszczonych samolotów przeciwnika przez każdy ze środków ogniowych OPL.

Dla każdego typu środków OPL dokonany jest proces optymalizacji, w wyniku którego uzyskuje się optymalny podział środków do obrony poszczególnych obiektów oraz efektywność tych środków w obronie obiektów.

8. W wyniku dokonania optymalnego podziału środków OPL, biorących udział w walce ze środkami napadu powietrznego na danym kierunku, obliczona zostaje wartość oczekiwana zniszczonych samolotów przeciwnika na poszczególnych trasach oraz wartość oczekiwana zniszczonych samolotów przeciwnika przez system OPL na danym kierunku. Jeżeli na danym kierunku nalotu przewiduje się zakłócenia radioelektroniczne, to dla tego przypadku też obliczona zostaje wartość oczekiwana zniszczonych samolotów przeciwnika oraz efektywność systemu OPL.

Wyżej opisane wyniki obliczeń dokonywane są dla każdego kierunku nalotu oddzielnie.

9. Ocena efektywności systemu OPL przedstawiona jest w końcowych tabelkach wydruku z EMC.

10. W celu uzyskania wyników dotyczących możliwości oddziaływania wojsk OPL przy zadanym kierunku nalotu i bez zadanego kierunku nalotu, należy w formularzu danych /cz.I/ w rubryce "Druk zobrazowania" wpisać cyfrę "1". Wyniki obliczeń w postaci graficznej przedstawione są w skali 1 : 200 000 lub 1 : 500 000 dla obszaru 126 km x 100 km w dwóch częściach, jedna na drugą. Część górna stanowi lewą połowę rysunku natomiast dolna, którą należy oddzielić od górnej - prawą stronę. Połączenia tych części dokonuje się według linii przerywanej umieszczonej na obu połówkach u dołu. Linie te należy umieścić jedną na przedłużeniu drugiej. Początek przerywanej linii danej części rysunku /u dołu/ służy do dowiązania do mapy. Współrzędne punktu dowiązania do mapy podane są pod linią. W górnej części wydruku umieszczono napisy objaśniające - nazwa programu, wysokość dla której dokonano obliczeń /"wysokość nalotu"/ kierunek nalotu, skala mapy. U dołu wydruku zamieszczono opis użytych oznaczeń dla poszczególnych środków OPL, których

ugrupowanie uwidocznione jest na wydruku w skali 1 : 200 000 lub 1 : 500 000. W celu ułatwienia korzystania z wyników, wskazane jest połączyć jednakowe liczby wydruku, przez co uzyskuje się wyraźne rubieże maksymalnej ilości oddziaływań środków OPL na lotnictwo przeciwnika.

### Instrukcja zakładania systemu "WEKTOR" na EMC MINSK-22

#### 1. Przygotowanie EMC MINSK-22.

Do założenia systemu "WEKTOR" na EMC MINSK-22 należy przygotować EMC wraz z następującymi urządzeniami zewnętrznymi:

- przewijacz taśmy magnetycznej nr 0 i nr 2 zerowej szafy LPM;
- czytnik taśmy papierowej;
- wąską drukarkę.

Na zerowym przewijaczu zerowej szafy LPM należy umieścić taśmę magnetyczną z systemem MAT.

Na drugim przewijaczu zerowej szafy należy umieścić wyzerowaną taśmę magnetyczną o długości co najmniej 30 stref.

#### 2. Przygotowanie taśmy magnetycznej systemu.

W tym celu należy:

- wyzerować PO;
- pod czytnik taśmy papierowej podłożyć taśmę papierową z systemem programów TAPER;
- wczytać cyfrowo pierwszą część taśmy TAPER /suma kontrolna - 7777 7777 7777/;
- wcisnąć na klawiaturze klawisz 17-tego bitu /oznacza nagrywanie na drugim przewijaczu zerowej szafy LPM/;
- do Szczak przesłać 21<sub>8</sub>;
- nacisnąć przycisk START.

System programów TAPER przygotowuje taśmę magnetyczną systemu "WEKTOR" do nagrywania. Po zatrzymaniu maszyny można przystąpić do nagrywania systemu.

### 3. Nagrywanie systemu "WEKTOR".

System "WEKTOR" przechowywany jest na 11 taśmach binarnych, które należy nagrywać na taśmę magnetyczną w określonej kolejności.

Kolejność nagrywania taśm binarnych na taśmę magnetyczną jest następująca:

1. Taśma binarna "Obróbka danych";
2. Taśma binarna "RPWN";
3. Taśma binarna "Lotnictwo myśliwskie";
4. Taśma binarna "Rakiety";
5. Taśma binarna "Artyleria";
6. Taśma binarna "ZSU-23-4, S-1";
7. Taśma binarna "Dane wyjściowe i druk wyników";
8. Taśma binarna "Zobrazowanie 1";
9. Taśma binarna "Zobrazowanie 1A";
10. Taśma binarna "Zobrazowanie 2";
11. Taśma binarna "Zobrazowanie 2A".

W celu nagrania systemu "WEKTOR" należy:

- wyzerować PO;
- pod czytnik taśmy papierowej podłożyć taśmę binarną z kolejnym programem systemu;
- włączyć wąską drukarkę;
- na klawiaturze pulpitu EMC wcisnąć przycisk MAT;
- na klawiaturze pulpitu EMC NABOR KODA wcisnąć bity 17 i 34;
- nacisnąć przycisk wywoławczy MAT;
- po zatrzymaniu EMC nacisnąć przycisk START w reżimie AUTOMAT.

Po zatrzymaniu się EMC należy:

- wczytać cyfrowo do PO taśmę z programem;

- do Szczak przesłać 36/8/;
- nacisnąć przycisk AUTOMAT;
- nacisnąć przycisk START.

Następuje automatyczne zapisanie kolejnego programu systemu "WEKTOR" na taśmę magnetyczną. Jednocześnie na wąskiej drukarce zostaje wydrukowany kolejny numer przydzielony dla programu na taśmie magnetycznej. Czynności powyższe należy powtórzyć dla wszystkich taśm binarnych systemu "WEKTOR".

#### Instrukcja operatora EMC MINSK-22

1. Założyć taśmę magnetyczną "WEKTOR" na drugi przewijacz zerowej szafy oraz roboczą na przewijacz 01.

2. Włączyć szeroką drukarkę, perforator 1, wąską drukarkę, czytnik, start stopowy nr 1.

3. Wyzerować PO.

4. Sprowadzić do PO 7-my program z zerowej szafy drugiego przewijaka /17 bit wcisnięty/.

5. Do Szczak przesłać adres 36/8/.

6. Pod czytnik podłożyć dane zmienne.

7. Nacisnąć START.

Maszyna realizuje program i wyprowadza wyniki na wybrane urządzenie.

Stop końcowy 7777.

Po naciśnięciu START następuje powielanie tabel wyników.

#### Instrukcja operatora EMC ODRA-1304

1. Założyć taśmę magnetyczną o nazwie "PROGRAM WEKT".

2. Wprowadzić do pamięci operacyjnej program "WEKTOR"

FI WEKT

3. Podłożyć pod czytnik TP dane zmienne.

Start programu:

GO WEKT 20

4. Po wykonaniu obliczeń i wyprowadzeniu wyników na monitorze zostanie wypisany komunikat:

WEKT - HALTED 7777, jeśli były tylko obliczenia

lub

WEKT - HALTED 71117, jeśli były zobrażenia.

Uwaga:

1. Program jest nakładkowy i podczas pracy na przewijaku musi cały czas znajdować się taśma magnetyczna z programem.

2. Program wykorzystuje taśmę magnetyczną roboczą o nazwie "SCRATCH TAPE".

3. Obliczenia dla przykładu testującego trwają około 10 minut, natomiast razem z zobrazeniem około 2 godzin /w zależności od ilości kierunków i środków/.

FORMULARZ danych wejściowych do programu „WEKTOR”

Cz.I

Ilość kierunk. natotów 1	Ilość obiektów na kierunkach 1 2 3 4 10	Ilość RPWN na kierunkach 1 2 3 4 5	Ilość lotnisk na kierunkach 1 2 3 4 2	Ilość pododcz. rakiet na kierunkach 1 2 3 4 15
Ilość pododcz. S-60 na kierunkach 1 2 3 4 20	Ilość pododcz. ZSU-23-4 na kierunkach 1 2 3 4 8	Ilość pododcz. S-1 na kierunkach 1 2 3 4 20	Ilość stacji SPB-7 na kierunkach 1 2 3 4 0	
Ilość PKM-2 100	Ilość S-5-2 330	Ilość ZU-23-2 294		

Czy uwzględnić w obliczeniach ? 1 - tak 0 - nie

KIERUNEK 1					KIERUNEK 2					KIERUNEK 3					KIERUNEK 4								
LM	Rok	S-60	23-4	S-1	Zakł.	LM	Rok	S-60	23-4	S-1	Zakł.	LM	Rok	S-60	23-4	S-1	Zakł.	LM	Rok	S-60	23-4	S-1	Zakł.
1	1	1	1	1	1																		

Wysokość natotu [m] na kierunkach 1 2 3 4 500	Prędkość natotu [m/sek] na kierunkach 1 2 3 4 300	Czas natotu [min.] na kierunkach 1 2 3 4 10	Ilość SNP na kierunkach 1 2 3 4 100
---	---	---	---

Wybór postaci druku 1 - tak 0 - nie

Perforator 0 Druk skrócony 1 Druk zobrazowania Drukarka ACPU-126 Skala 1500 000 0



## WEKTOR

## Cz.III

## Współrzędne RPWN

L.p.	KIERUNEK 1		Typ	KIERUNEK 2		Typ	KIERUNEK 3		Typ	KIERUNEK 4		Typ
	x	y		x	y		x	y		x	y	
1												
2												
.												
10												

## Typ: P-15-1; Jawor-2; P-35-3; P-40-4

## Współrzędne lotnisk

L.p.	KIERUNEK 1		Ilość		KIERUNEK 2		Ilość		KIERUNEK 3		Ilość		KIERUNEK 4		Ilość	
	x	y	Lim	Mig	x	y	Lim	Mig	x	y	Lim	Mig	x	y	Lim	Mig
1																
2																
3																
4																



Cz. VII

## WEKTOR

Współrzędne poddziałów S-1

L.p.	KIERUNEK 1		KIERUNEK 2		KIERUNEK 3		KIERUNEK	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1								
2								
.								
.								
30								

Cz. V

## WEKTOR

Współrzędne S-60

Lp	KIERUNEK 1		KIERUNEK 2		KIERUNEK 3		KIERUNEK 4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1								
2								
.								
.								
30								

Cz. VI

## WEKTOR

Współrzędne poddziałów ZSU - 23-4

L.p.	KIERUNEK 1		KIERUNEK 2		KIERUNEK 3		KIERUNEK 4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1								
2								
.								
.								
30								

## 2.2. Planowanie manewru oddziałów obrony przeciwlotniczej w operacji zaczepnej armii /frontu/ "ALGORYTM-2A"

### Sformułowanie zadania

Zadane są współrzędne elementów obiektów osłony, a także współrzędne określające położenie wyjściowe wszystkich pododdziałów ogniowych<sup>x/</sup> osłaniających te obiekty.

Znane są również parametry taktyczno-techniczne sprzętu. Na podstawie powyższych danych należy obliczyć plan przegrupowania oddziału ze stanowisk wyjściowych na stanowiska ogniowe w rejonie bronionego obiektu.

W rezultacie obliczeń należy otrzymać:

1. Godzinę rozpoczęcia zwijania sprzętu na poprzednim stanowisku.
2. Godzinę wymarszu ze starego stanowiska.
3. Czas trwania marszu.
4. Ilość krótkich przystanków w czasie trwania marszu.
5. Godzinę przybycia na nowe stanowisko ogniowe.
6. Godzinę osiągnięcia gotowości bojowej na nowym stanowisku ogniowym.

W algorytmie należy przewidzieć dwa warianty obliczeń:

Wariant A - kiedy czas osiągnięcia gotowości bojowej na nowym SO jest zadany przez wyższego przełożonego.

Wariant B - kiedy czas osiągnięcia gotowości bojowej na nowym SO uwarunkowany jest tempem nacierających wojsk. Dowiązanie do pasa działania nacierających wojsk zabezpiecza się przez odpowiedni wybór marszrut, po których przegrupowują się oddziały obrony przeciwlotniczej. Marszrutę zadaje się współrzędnymi punktów węzłowych.

---

<sup>x/</sup> Przez pododdział ogniowy rozumie się dywizjon ogniowy lub baterię artylerii przeciwlotniczej.

W pracy należy uwzględnić wpływ na tempo przegrupowania wojsk takich wtórnych czynników jak warunki meteorologiczne, jakość nawierzchni dróg, pora dnia i roku itp. W programie należy przewidzieć również możliwość zdejmowania współrzędnych prostokątnych i współrzędnych geograficznych, a także możliwość występowania obiektów i punktów węzłowych marszrut w sąsiednich strefach.

### Matematyczny opis zadania

#### Przekształcenia współrzędnych

Współrzędne pododdziałów ogniowych, punktów węzłowych marszrut i bronionych obiektów zadane się w informacji wejściowej jako współrzędne prostokątne lub współrzędne geograficzne. W przypadku współrzędnych geograficznych następuje przekształcenie tych współrzędnych na współrzędne prostokątne. Jeżeli współrzędne punktów węzłowych /obektów osłony, pododdziałów ogniowych/ znajdują się w sąsiednich strefach, specjalny podprogram przelicza je do jednej strefy /zachodniej/. Wszystkie przeliczenia współrzędnych dokonywane są według programów standardowych na stałe zamieszczonych w programie głównym. W wyniku pracy tych podprogramów otrzymujemy ostatecznie tylko współrzędne prostokątne znajdujące się w jednej strefie. Przekształcenie układu współrzędnych prostokątnych do układu współrzędnych roboczych.

Przekształcenie to wykonuje się według wzorów:

$$x_1 = /y - y_{po}/ \cdot \sin \varphi + /x - x_{po}/ \cdot \cos \varphi$$

$$y_1 = /y - y_{po}/ \cdot \cos \varphi - /x - x_{po}/ \cdot \sin \varphi$$

gdzie:

$x_1, y_1$  - współrzędne robocze punktu;

$x, y$  - współrzędne prostokątne punktu;

$x_{po}, y_{po}$  - współrzędne prostokątne początku roboczego układu współrzędnych;

$\varphi$  - kąt pomiędzy dodatnimi kierunkami osi  $x$  i  $x_1$ , który wynosi:

$$\varphi = \alpha \text{ jeśli } x_{po} < x_{pn} \text{ i } y_{po} < y_{pn}$$

$$\varphi = \pi + \alpha \text{ jeśli } x_{po} > x_{pn} \text{ i } y_{po} < y_{pn}$$

$$\varphi = \pi + \alpha \text{ jeśli } x_{po} > x_{pn} \text{ i } y_{po} > y_{pn}$$

$$\varphi = 2\pi + \alpha \text{ jeśli } x_{po} < x_{pn} \text{ i } y_{po} > y_{pn}$$

Kąt  $\alpha$  oblicza się według wzoru:

$$\alpha = \text{arc tg } \frac{y_{pn} - y_{po}}{x_{pn} - x_{po}}$$

Współrzędne  $x_{po}$ ,  $y_{po}$ ,  $x_{pn}$  i  $y_{pn}$  oblicza się według wzorów:

$$x_{po} = \frac{\sum_{p=1}^{p_{\max}} x_p}{p_{\max}}$$

$$y_{po} = \frac{\sum_{p=1}^{p_{\max}} y_p}{p_{\max}}$$

$$x_{pn} = \frac{\sum_{p=1}^{p_{\max}} x_p j_{\max}}{p_{\max}}$$

$$y_{pn} = \frac{\sum_{p=1}^{p_{\max}} y_p j_{\max}}{p_{\max}}$$

gdzie:

$x_{p1}$ ,  $y_{p1}$  - współrzędne pierwszego /początkowego/ punktu węzłowego  $p$ -tej marszruty;

$x_p j_{\max}$ ,  $y_p j_{\max}$  - współrzędne ostatniego punktu węzłowego  $p$ -tej marszruty.

Odwrotne przekształcenie współrzędnych wykonuje się następująco:

$$x = x_{po} - y_1 \sin \varphi + x_1 \cos \varphi$$

$$y = y_{po} + y_1 \cos \varphi - x_1 \sin \varphi$$

Przyjęte oznaczenia i ograniczenia

- p - numer marszruty,  $p_{\max} = 3$ ;
- i - numer rubieży rozwinięcia /żądane współbroniętego obiektu/;  $i_{\max} = 3$ ;
- $V_w$  - tempo natarcia wojsk;
- j - numer punktu węzłowego p-tej marszruty, każda marszruta musi być zadana 4 punktami węzłowymi;
- $\mathcal{L}$  - charakterystyka nawierzchni drogi /zadana wraz ze współrzędnymi punktów węzłowych/, charakteryzuje odcinek do następnego punktu węzłowego;
- $\beta$  - charakterystyka rzeźby terenu;
- Z - charakterystyka warunków meteorologicznych;
- w - charakterystyka widoczności.

Określenie czasu trwania przegrupowania od pozycji do pozycji.

Dla wariantu A czas przybycia na nową pozycję ogniową  $t_{pi}$  jest zadany w danych wyjściowych.

Dla wariantu B czas przybycia na i-tą pozycję  $t_{pi}$  obliczamy ze wzoru:

$$t_{pi} = \begin{cases} T_1 & \text{jeśli } T < 24 \\ T - \left[ \frac{T}{24} \right] \cdot 24 & \text{jeśli } T \geq 24 \end{cases}$$

$$T = \frac{x_{ii} + L_{bezn.}}{V_w} + t_{rozp.}$$

$L_{\text{bezp.}}$  - odległość bezpiecznego oddalenia pododdziału ogniowego od przedniego skraju;

$t_{\text{rozp.}}$  - godzina rozpoczęcia natarcia.

Pododdział przybywa na nowe stanowisko ogniowe dniem /W = 1/ jeżeli:

$$t_b \leq t_{pi} < t_{zm}$$

lub nocą /W = 2/ jeżeli:

$$t_{zm} \leq t_{pi} \quad \text{lub} \quad t_{pi} < t_b$$

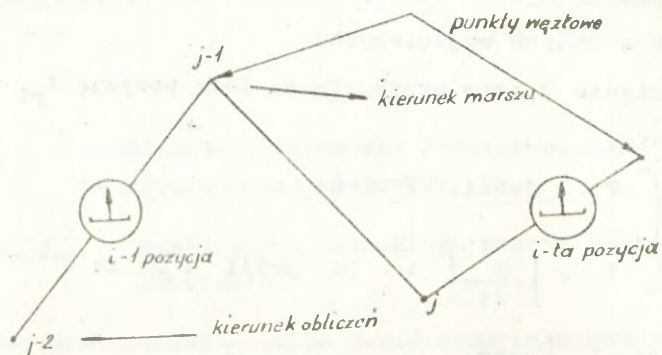
gdzie:

$t_b$  - godzina;

$t_{zm}$  - godzina zmierzchu.

Dla określenia czasu niezbędnego na przebycie przez pododdział drogi od  $i-1$  do  $i$ -ej pozycji rozpatrzmy następujący model: założmy, że pododdział ogniowy przemieszcza się nie w kierunku nowej pozycji, a w kierunku odwrotnym, tj. z  $i$ -ej pozycji do  $i-1$  pozycji /patrz rys.1/.

Czas przybycia na  $i$ -te pozycje jest znany i wynosi  $t_{pi}$ .



Rys.1.

Czas przybycia do j-go punktu węzłowego marszruty obliczamy ze wzoru:

$$t_{pj} = t_{pi} - t_{mi-j}$$

gdzie:

$t_{mi-j}$  - czas potrzebny na przemarsz dywizjonu do i-ej do j-go punktu węzłowego.

W identyczny sposób można obliczyć czasy przybycia do dowolnego punktu węzłowego marszruty.

Dla obliczenia czasu  $t_{mi-j}$  / $t_{mj,j-1}$ / zużytego na przemarsz pomiędzy punktem węzłowym a-tą pozycją /lub między punktami węzłowymi/ należy znać odległość między tymi punktami  $S_{ij}$  / $S_{j,j-1}$ / a także prędkość  $V_{sr}$  z jaką będzie posuwał się pododdział na tym odcinku.

Wówczas:

$$t_{mij} = \frac{S_{ij}}{V_{sr}}$$

Drogę do i-tej pozycji do j-go punktu węzłowego obliczamy ze wzoru:

$$S_{ij} = K_j \sqrt{/x_{1i} - x_{1j}/^2 + /y_{1i} - y_{1j}/^2}$$

gdzie:

$K_j = f / \alpha_j, \beta_j /$  jest współczynnikiem charakteryzującym "krętość" drogi i zależy od klasy drogi i rzeźby terenu.

Zmianę współczynnika K w zależności od  $\alpha$  i  $\beta$  przedstawia tabela nr 1.

$\alpha$	1		2	
$\beta$	1	2	1	2
K	1,3	1,4	1,55	1,7

gdzie:

- 1 - droga z twardą nawierzchnią;
- 2 - droga z nawierzchnią nieutwardzoną;
- 1 - teren równinny;
- 2 - teren górzysty.

Średnia prędkość marszu  $V_{sr}$  zależy od wielu czynników zewnętrznych takich, jak: pora dnia, roku, nawierzchni drogi, warunków meteorologicznych itp., a także od technicznych możliwości manewrowych sprzętu.

$$V_{sr} = V_t \cdot \Delta V$$

gdzie:

$\Delta V$  - współczynnik zmiany prędkości marszu:

$$\Delta V = f / \alpha, \beta, W, Z/;$$

$V_t$  - techniczne możliwości manewrowe sprzętu /stałe dla danego sprzętu/.

Współczynnik  $\Delta V$  wyznacza tabela 2.

$$V = f / \alpha, \beta, W, Z/$$

$\alpha$		1				2			
		1		2		1		2	
$Z$	$W$	1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	0,6	0,9	0,54	0,9	0,54	0,72	0,43
2	0,9	0,54	0,81	0,49	0,63	0,38	0,5	0,3	
3	0,9	0,54	0,81	0,49	0,54	0,32	0,43	0,26	

Przy obliczaniu czasu marszu pododdziału od jednego punktu węzłowego do drugiego należy ciągle porównywać czas trwania marszu  $t_{mij}$  z czasem  $\Delta t$ , który określa moment zmia-

ny pory dnia. Jeżeli  $t_{mij} < \Delta t$  - to zmiana dzień/noc nastąpiła na danym odcinku marszu i zmienna  $W$  zachowuje swą wartość. Jeżeli  $t_{mij} > \Delta t$  - to zmiana dzień/noc nastąpiła na rozpatrywanym odcinku i zmienna  $W$  przyjmuje wartość przeciwną. Fakt ten należy uwzględnić również przy obliczaniu zmiennej.

$$V = f / \alpha, \beta, W, Z /$$

Posługując się przytoczonymi wzorami obliczamy całkowity czas marszu pododdziału  $t_{mi,i-1}$  jako sumę czasów trwania marszu pomiędzy poszczególnymi punktami węzłowymi. Obliczony czas trwania marszu między pozycjami  $t_{mi,i-1}$  nie uwzględnia czasu trwania krótkich przystanków w trakcie przegrupowania, niezbędnych dla dokonywania okresowych przeglądów stanu technicznego manewrującego sprzętu.

Jeżeli założymy, że w czasie marszu należy przewidzieć krótką przerwę, co każdy interwał czasowy  $\Delta \tau$ , to ilość krótkich przystanków  $k$  obliczamy ze wzoru:

$$\left\lfloor \frac{t_{mi-1,i}}{\Delta \tau} \right\rfloor, \text{ jeżeli } \frac{t_{mi-1,i}}{\Delta \tau} - \left\lfloor \frac{t_{mi-1,i}}{\Delta \tau} \right\rfloor > 0,5$$

$$\left\lceil \frac{t_{mi-1,i}}{\Delta \tau} \right\rceil - 1 \text{ jeżeli } \frac{t_{mi-1,i}}{\Delta \tau} - \left\lfloor \frac{t_{mi-1,i}}{\Delta \tau} \right\rfloor \leq 0,5$$

Stąd czas przegrupowania pododdziału ogniowego z jednego stanowiska ogniowego na drugie.

$$t_p = t_{mi,i-1} + k \cdot \tau$$

gdzie:

$\tau$  - czas trwania krótkiego przystanku.

Przyjęty sposób obliczenia czasu trwania przegrupowania obciąża wynik obliczeń pewnym niewielkim błędem systematycznym. Błąd ten wynika z faktu, że ilość i czas występowania

krótkich przystanków obliczane są dla marszu pododdziału w kierunku przeciwnym niż on się w rzeczywistości odbywa. Aby uniknąć tych błędów i uzyskać najbardziej wiarygodny wynik, należy przeprowadzić obliczenia jeszcze raz, w kierunku od pozycji wyjściowej do rejonu bronionego obiektu.

Obliczenie przeprowadza się następująco:

- obliczamy czas wymarszu z poprzedniego stanowiska ogniowego  $t_{w,i-1}^*$ :

$$t_{w,i-1}^* = t_{pi} - t_{przegr}$$

- przyjmujemy  $t_{w,i-1}^*$  za rzeczywisty czas wymarszu i zgodnie z wyłożonym algorytmem obliczamy czas trwania przegrupowania

$t_{przegr}^*$  z i-1 do i-tej pozycji:

$$t_{przegr} = t_{i,i-1}^* + k \cdot$$

- sprawdzamy czy:

$$t_{pi} = t_{w,i-1}^* + t_{przegr}^*$$

Jeśli powyższa równość jest spełniona /z określonym stopniem dokładności/, to  $t_{w,i-1}^*$  przyjmujemy jako czas wymarszu z i-1 pozycji.

Jeżeli równość nie jest spełniona należy nieco zmienić  $t_{w,i-1}^*$  ponownie dokonać obliczeń  $t_{przegr}^*$  i postępować tak wielokrotnie, aż do spełnienia powyższej równości. Ostatecznie obliczoną wartość  $t_{w,i-1}^*$  przyjmujemy za czas rozpoczęcia marszu z i-1 pozycji.

#### Określenie czasu wymarszu z poprzedniego SO i średniego tempa marszu.

Czas wymarszu z poprzedniego stanowiska ogniowego obliczamy ze wzoru:

$$t_{w,i-1} = t_{w,i-1}^*$$

Średnie tempo marszu określamy jako stosunek sumarycznej drogi między pozycjami do czasu trwania marszu  $t_{m1-1}^*$ , tj.

$$U_{\text{śrm}} = \frac{S_{1-1,1}}{t_{m1-1}^*}$$

Określenie czasu rozpoczęcia rozwijania sprzętu na starym SO i czasu osiągnięcia gotowości bojowej na nowym SO.

Czas niezbędny na rozwinięcie i przygotowanie go do marszu, a także czas rozwijania sprzętu zależy od parametrów technicznych uzbrojenia, wyszkolenia załóg, a także warunków meteorologicznych i pory dnia i roku. Czas zwijania sprzętu  $t_{zw}$ , czas rozwijania  $t_{rozv}$  znajduje się w informacji wejściowej. W przypadku zimy i złej pogody  $Z = 2, Z = 3/$ , nocą  $W = 2 t_{zw} \cdot /t_{rozv}/$  zwiększa się o 0,2 godziny.

Zatem czas rozpoczęcia zwijania sprzętu obliczonego ze wzoru:

$$T_{rozp} \cdot z_{w1-1} = t_{w1-1} t_{zw}$$

a czas osiągnięcia gotowości bojowej  $t_{gi}$  na nowym stanowisku ogniowym otrzymujemy ze wzoru:

$$t_{gi} = t_{pi} + t_{rozv}$$

Określenie oddalenia rubieży sygnałowej od nowego SO

Oddalenie rubieży sygnałowej zadajemy dla lepszego powiązania przegrupowania jednostek OPL z ruchem nacierających wojsk. Przez rubież sygnałową rozumiemy rubież, na której przy wyjściu nacierających wojsk, należy rozpocząć zwijanie sprzętu.

Oddalenie rubieży sygnałowej obliczamy ze wzoru:

$$L_{\text{sygn.}} = /t_{zw} + t_m + k \cdot Z/ \cdot V_{\text{nat}} - L_{\text{bezp.}}$$

Obliczenie rubieży sygnałowej dokonujemy jedynie dla wariantu B obliczeń.

### Instrukcja przygotowania i perforacji danych wejściowych

#### Struktura danych

Dane wejściowe do programu przegrupowania oddziałów OPL w operacji zaczepnej armii /frontu/ dzielą się na dwie grupy:

a/ Dane stałe, które zawierają informacje o parametrach taktyczno-technicznych stosowanego sprzętu. Mogą one być okresowo zmieniane wraz z wejściem do uzbrojenia nowych rodzajów rakiet przeciwlotniczych i artylerii lufowej.

b/ Dane zmienne, które zawierają informację o aktualnej sytuacji meteorologicznej, porze dnia i roku, współrzędnych pododdziałów i rubieży osłony, współrzędnych punktów węzłowych marszrut, charakterystykę natarcia wojsk i inne.

Podstawową czynnością przygotowawczą sztabu wojsk OPL jest wypełnienie formularzy danych wejściowych. Wypełnić należy dwa formularze, jeden danych stałych i drugi danych zmiennych.

#### Wypełnienie formularza danych stałych

Wzór formularza stałych przedstawia tabela 3.

#### Dane wejściowe stałe

Wyszczególnienie	Bezpieczne odalenie od linii frontu /km/	Czas zwijania /godz./	Czas rozwijania /godz./	Możliwość manewrowe /km/godz/
Dywizjon ogniowy	12	2	2,30	30
Dywizjon techniczny	12	1,0	1,30	35
Artyleria lufowa	2	0,30	0,45	40

Powyższe wartości są na stałe zamieszczone w programie.

W pierwszą kolumnę formularza dla każdego pododdziału ogniowego wpisujemy wielkość bezpiecznego oddalenia od linii frontu w kilometrach.

W drugą i trzecią kolumnę wpisujemy czas zwijania i rozwijania sprzętu na stanowisku ogniowym.

Obowiązuje następująca forma kodowania informacji:

- godziny piszemy przed przecinkiem;
- minuty piszemy po przecinku;
- jeżeli czas zwijania /rozwijania/ jest mniejszy od jednej godziny przed przecinkiem piszemy 0.

Przykład:

Czas zwijania dywizjonu ogniowego wynosi 2 godziny 15 minut, a rozwijanie 1 godzinę 45 minut. W tym przypadku należy zapisać:

$$t_{zw} = 2,15$$

$$t_{rozv.} = 1,45$$

W czwartą rubrykę wpisujemy możliwości manewrowe sprzętu, przez co należy rozumieć maksymalną prędkość jazdy w dobrych warunkach meteorologicznych i drogowych. Prędkość wpisujemy w kilometrach na godzinę.

#### Wypełnienie formularza danych zmiennych

Przed wypełnieniem formularza danych wejściowych zmiennych należy wykonać następujące czynności przygotowawcze:

1. Zaznaczyć na mapie położenie początkowe pododdziałów ogniowych i osłanianych obiektów.
2. Wyznaczyć marszruty, po których będzie odbywać się przegrupowanie pododdziałów.
3. Zapoznać się z terenem prowadzenia walki /z mapy/ w celu ustalenia zmiennych charakteryzujących teren.

4. Zapoznać się z warunkami meteorologicznymi i prognozą pogody w celu ustalenia zmiennej charakteryzującej warunki meteorologiczne.

Wzór formularza danych wejściowych zmiennych przedstawia załącznik nr 1.

Przyjmuje się następujące zasady wypełniania rubryk formularza:

a/ W rubrykę rodzaj przemieszczonych środków wpisuje się:

0 - dla wojsk raketowych;

2 - dla artylerii lufowej.

b/ W rubrykę teren wpisuje się:

1 - dla terenu równinnego;

2 - dla terenu górzystego.

c/ W rubrykę meteo wpisuje się:

1 - jeżeli jest sucho;

2 - w przypadku śniegu, deszczu, gołoledzi;

3 - w przypadku zasp śnieżnych, roztopów.

d/ W rubrykę początek wpisuje się godzinę rozpoczęcia natarcia wojsk.

np. 3,15

e/ W rubrykę tempo wpisuje się średnie dobowe tempo natarcia wojsk w km/h.

np. 2,5

f/ W rubryki godzina wschodu i zachodu słońca wpisuje się te godziny.

np. 3,48 i 20,27

g/ W rubryki dane o oddziale wpisuje się numer oddziału i ilość pododdziałów w oddziale.

h/ W rubryki dane o pododdziałach ogniowych wpisuje się:

- w rubryce skład:
- 0 - dywizjon ogniowy, bateria artylerii przeciwlotniczej;
- 1 - dywizjon techniczny;
- w rubryce marszruta wpisuje się numer przydzielonej marszruty;
- w rubryki  $X_p$  i  $Y_p$  wpisuje się skrócone współrzędne prostokątne X i Y lub pełne współrzędne geograficzne początkowego położenia pododdziałów ogniowych. Współrzędne prostokątne wpisuje się ze znakiem +, a współrzędne geograficzne ze znakiem -;
- w rubryce  $\alpha_p$  wpisuje się:
  - 1 - dla nawierzchni utwardzonej;
  - 2 - dla drogi gruntowej.
- i/ W rubryki dane o marszrutach wpisuje się:
  - w rubrykę ilość wpisuje się ilość marszrut;
  - w rubryki X i Y wpisuje się skrócone współrzędne prostokątne X i Y lub pełne współrzędne geograficzne punktów węzłowych marszrut;
  - w rubrykę wpisuje się:
    - 1 - dla nawierzchni utwardzonej;
    - 2 - dla drogi gruntowej.
- j/ W rubryki dane o rubieżach rozwinięcia wpisuje się:
  - w rubrykę ilość wpisuje się ilość rubieży rozwinięcia;
  - w rubrykę czas wpisuje się:
    - dla wariantu A obliczeń - czas osiągnięcia gotowości bojowej na tej rubieży;
    - dla wariantu B - 0;
  - w rubryki X i Y wpisuje się skrócone współrzędne prostokątne lub pełne współrzędne geograficzne rubieży rozwinięcia.

### Zasada perforacji danych wejściowych

Dane wejściowe perforuje się na dalekopisie. W pierwszej kolejności perforuje się dane stałe, a w drugiej kolejności dane zmienne. Dane stałe perforuje się wierszami zgodnie z formularzem. Dane zmienne perforuje się kolejno zgodnie z numeracją okienek na formularzu danych wejściowych zmiennych.

### Instrukcja operatora maszyny "MIŃSK-22"

W celu uruchomienia programu operator maszyny "MIŃSK-22" winien wykonać następujące czynności:

#### Uruchomienie programu

- a/ Wyzerować pulpit operatora.
- b/ Wyzerować pamięć operacyjną.
- c/ Wcisnąć przycisk MAT.
- d/ Wczytać cyfrowo taśmę z programem.
- e/ Komórka startowa SZCZAK = 36<sub>8</sub>.

#### Przebieg obliczeń

- a/ Podłożyć pod czytnik dane zmienne.
- b/ Nacisnąć przycisk START.

Po wyczytaniu danych zmiennych maszyna zatrzyma się SM-2222.

c/ Wybrać urządzenie wyjściowe przez naciśnięcie klawisza na najmniej znaczącej pozycji drugiego adresu:

- klawisz naciśnięty - perforator;
- klawisz nie naciśnięty - ACPU.
- d/ Nacisnąć przycisk START.

Maszyna realizuje program obliczeń i wyprowadza wyniki na urządzenie wyjścia. Po zakończeniu obliczeń stop końcowy SM - 3333.

Aktualizacja danych stałych

a/ Podłożyć pod czytnik dane stałe.

b/ Na klawiaturze NABOR KODA na drugim adresie wcisnąć cyfrę 20<sub>8</sub>.

c/ Nacisnąć przycisk START.

Po wyczytaniu danych stałych maszyna zatrzyma się SM - 1111.

d/ Dalej postępować jak w p. 4.2.

Zasady wypełniania formularza

Numer /nazwa/ rubryki	Kod /treść/	Znaczenie
1	2	3
1	0	Wojska rakietowe
	2	Artyleria lufowa
TEREN	1	Teren równinny
	2	Teren górzysty
METEO	1	Sucho
	2	Śnieg, deszcz, gołoledź
	3	Zaspy śnieżne, roztopy
POCZĄTEK	3,15	Godzina rozpoczęcia natarcia
TEMPO	2,5	Średnie tempo natarcia km/h
WSCHÓD ZACHÓD	3,48 20,27	Godzina wschodu i zachodu słońca
NUMER	148	Numer oddziału /pododdziału/

1	2	3
SKŁAD	0	Dywizjon ogniowy, bat.art. plot.
	1	Dywizjon techniczny
MARSZRUTA	1,2,3	Numer przydzielonej marszruty
X <sub>p</sub> , X	5742	Skrócona wsp.prostokątna
	- 18,2436	X. Pełna wsp.geogr. X
Y <sub>p</sub> , Y	3625	Skrócona wsp.prostokąt. Y
	- 54,1749	Pełna wsp.geograficzna Y
d <sub>p</sub> , d	1	Nawierzchnia utwardzona
	2	Droga gruntowa
IŁOŚĆ	1,2,3	Ilość marszrut /rubieży rozwinięcia/
CZAS	1, 1745	Czas osiągnięcia got. na rubieży

**ALGORYTM - 2A**  
**FORMULARZ DANYCH WEJŚCIOWYCH ZMIENNYCH**

<b>RODZAJ PRZEMIESZCZANYCH ŚRODKÓW</b>		1 <input style="width: 50px;" type="text"/>				
<b>CHARAKTERYSTYKA</b>						
<b>WARUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH</b>		<b>NATARCIA WOJSK</b>				
<b>TEREN</b>	<b>METEO</b>	<b>POCZĄTEK</b>	<b>TEMPO</b>			
2 <input style="width: 50px;" type="text"/>	3 <input style="width: 50px;" type="text"/>	4 <input style="width: 50px;" type="text"/>	5 <input style="width: 50px;" type="text"/>			
<b>GODZINA WSCHODU I ZACHODU</b>		<b>DANE O ODDZIALE</b>				
<b>WSCHÓD</b>	<b>ZACHÓD</b>	<b>NUMER</b>	<b>ILOŚĆ PODODDZIAŁÓW</b>			
6 <input style="width: 50px;" type="text"/>	7 <input style="width: 50px;" type="text"/>	8 <input style="width: 50px;" type="text"/>	9 <input style="width: 50px;" type="text"/>			
<b>DANE O PODODDZIAŁACH OGNIOWYCH</b>						
<b>SKŁAD</b>	<b>NUMER</b>	<b>MARSZTRUTA</b>	$X_D$	$Y_D$	$\alpha_p$	
10 <input style="width: 50px;" type="text"/>	11 <input style="width: 50px;" type="text"/>	12 <input style="width: 50px;" type="text"/>	13 <input style="width: 50px;" type="text"/>	14 <input style="width: 50px;" type="text"/>	15 <input style="width: 50px;" type="text"/>	
16 <input style="width: 50px;" type="text"/>	17 <input style="width: 50px;" type="text"/>	18 <input style="width: 50px;" type="text"/>	19 <input style="width: 50px;" type="text"/>	20 <input style="width: 50px;" type="text"/>	21 <input style="width: 50px;" type="text"/>	
22 <input style="width: 50px;" type="text"/>	23 <input style="width: 50px;" type="text"/>	24 <input style="width: 50px;" type="text"/>	24 <input style="width: 50px;" type="text"/>	26 <input style="width: 50px;" type="text"/>	27 <input style="width: 50px;" type="text"/>	
28 <input style="width: 50px;" type="text"/>	29 <input style="width: 50px;" type="text"/>	30 <input style="width: 50px;" type="text"/>	31 <input style="width: 50px;" type="text"/>	32 <input style="width: 50px;" type="text"/>	33 <input style="width: 50px;" type="text"/>	
34 <input style="width: 50px;" type="text"/>	35 <input style="width: 50px;" type="text"/>	36 <input style="width: 50px;" type="text"/>	37 <input style="width: 50px;" type="text"/>	38 <input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	
40 <input style="width: 50px;" type="text"/>	41 <input style="width: 50px;" type="text"/>	42 <input style="width: 50px;" type="text"/>	43 <input style="width: 50px;" type="text"/>	44 <input style="width: 50px;" type="text"/>	45 <input style="width: 50px;" type="text"/>	
<b>DANE O MARSZTRUTACH</b>				<b>ILOŚĆ</b> <input style="width: 50px;" type="text"/> 46		
<b>I</b>	$X$	$Y$	$\alpha$	$X$	$Y$	$\alpha$
49 <input style="width: 50px;" type="text"/>	49 <input style="width: 50px;" type="text"/>	49 <input style="width: 50px;" type="text"/>	49 <input style="width: 50px;" type="text"/>	50 <input style="width: 50px;" type="text"/>	51 <input style="width: 50px;" type="text"/>	52 <input style="width: 50px;" type="text"/>
53 <input style="width: 50px;" type="text"/>	54 <input style="width: 50px;" type="text"/>	55 <input style="width: 50px;" type="text"/>	55 <input style="width: 50px;" type="text"/>	56 <input style="width: 50px;" type="text"/>	57 <input style="width: 50px;" type="text"/>	58 <input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>II</b>	59 <input style="width: 50px;" type="text"/>	60 <input style="width: 50px;" type="text"/>	61 <input style="width: 50px;" type="text"/>	62 <input style="width: 50px;" type="text"/>	63 <input style="width: 50px;" type="text"/>	64 <input style="width: 50px;" type="text"/>
65 <input style="width: 50px;" type="text"/>	66 <input style="width: 50px;" type="text"/>	67 <input style="width: 50px;" type="text"/>	68 <input style="width: 50px;" type="text"/>	69 <input style="width: 50px;" type="text"/>	70 <input style="width: 50px;" type="text"/>	71 <input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>III</b>	71 <input style="width: 50px;" type="text"/>	72 <input style="width: 50px;" type="text"/>	73 <input style="width: 50px;" type="text"/>	74 <input style="width: 50px;" type="text"/>	75 <input style="width: 50px;" type="text"/>	76 <input style="width: 50px;" type="text"/>
77 <input style="width: 50px;" type="text"/>	78 <input style="width: 50px;" type="text"/>	79 <input style="width: 50px;" type="text"/>	80 <input style="width: 50px;" type="text"/>	81 <input style="width: 50px;" type="text"/>	82 <input style="width: 50px;" type="text"/>	83 <input style="width: 50px;" type="text"/>
<b>DANE O RUBIEŻACH ROZWINIĘCIA</b>				<b>ILOŚĆ</b> 85 <input style="width: 50px;" type="text"/>		
<b>I</b>	<b>CZAS</b>	$X$	$Y$			
84 <input style="width: 50px;" type="text"/>	84 <input style="width: 50px;" type="text"/>	85 <input style="width: 50px;" type="text"/>	86 <input style="width: 50px;" type="text"/>			
<b>II</b>	87 <input style="width: 50px;" type="text"/>	88 <input style="width: 50px;" type="text"/>	89 <input style="width: 50px;" type="text"/>			
<b>III</b>	90 <input style="width: 50px;" type="text"/>	91 <input style="width: 50px;" type="text"/>	92 <input style="width: 50px;" type="text"/>			

TABULOGRAM DANYCH WEJŚCIOWYCH

0	1	2	7,15	2,5	7,45	15,30	125	6
1	1	1	5947	3611	2			
0	3	1	5931	3599	2			
0	5	1	5930	3614	2			
0	2	2	5932	3625	2			
0	4	2	5914	3623	2			
0	6	2	5930	3614	2			
2	5936		3605	1				
	5885		3575	1				
	5826		3497	2				
	5784		3472	2				
	5923		3620	1				
	5857		3556	1				
	5798		3505	1				
	5758		3481	2				
2	0	5844	3544					
	2,1430		5792	3496				

2.3. Określenie optymalnych rejonów ugrupowania oddziałów rakiet przeciwlotniczych w osłonie obiektów wojsk operacyjnych "ALGORYTM - 2B"

Wykaz przyjętych skrótów i oznaczeń

Skróty:

- OPL - obrona przeciwlotnicza;  
ŚNP - środek napadu powietrznego.

Oznaczenia:

- $\Lambda_1$  - 1-ty rejon ugrupowania środków OPL do osłony obiektów;  
 $\Lambda_{1,k}$  - j.w. do osłony k obiektów;  
 $\Lambda_{1,k^x}$  - rejon pierwszego wyboru /osłony  $k^x$  obiektów/;  
 $\Lambda_{1,k^x-1}$  - rejon drugiego wyboru /osłony  $k^x-1$  obiektów/;  
 $\Lambda_{1,k^x-2}$  - rejon trzeciego wyboru /osłony  $k^x-2$  obiektów/;  
 $E_K$  - wskaźnik efektywności wykorzystania przydzielonych środków OPL do osłony X obiektów;  
 $H_{c,j}$  - przyjęta do obliczeń wysokość ŚNP w momencie ataku obiektu  $O_j$ ;  
 $i_1, i_2$  - zawartość liczników cykli;  
i - numer pododdziału liniowego /środka OPL/;  
j - numer obiektu;  
k - ilość obiektów wybrana spośród K;  
K - ilość wszystkich obiektów danych do osłony;  
 $k^x$  - największa ilość obiektów /spośród K/, dla której istnieje rejon ugrupowania środków OPL  $\Lambda_{1,k}$

- zwany rejonem I wyboru  $A_{1,k}^x$  ;
- $i$  - numer rejonu ugrupowania środków OPL do osłony obiektów;
- $L$  - ilość wszystkich rejonów ugrupowania środków OPL;
- $L_k$  - największa możliwa do uzyskania ilość rejonów ugrupowania środków OPL do osłony  $k$  obiektów;
- $n$  - ilość środków ogniowych wybranych spośród  $N$  danych;
- $n_j$  - ilość środków ogniowych wymagana do osłony  $j$ -go obiektu;
- $n_k$  - ilość środków, które osłaniają  $k$  obiektów czyli ugrupowanych w rejonach  $A_{1,k}$ ;
- $n_1$  - ilość środków ogniowych, które należy ugrupować w rejonie  $A_1$ ;
- $/N, N_0/$  - /objaśnienie na końcu wykazu/;
- $O_j$  - oznaczenie  $j$ -go obiektu;
- $P_{1,j}$  - strefa osłony  $i$ -tego środka OPL na wysokości  $H_{c,j}$ ;
- $P_{n,j}$  - strefa wspólnej osłony  $n$  środków OPL na wysokości  $H_{c,j}$  /przekrój poziomy/;
- $q$  - kąt kursowy;
- $Q_j$  - obszar bezpieczeństwa wokół obiektu  $O_j$  /obszar, który winien wraz z obiektem zawierać się w całości w strefie osłony/;
- $r_j$  - promień okręgu wyznaczenia rejonów ugrupowania /ze względu na obiekt  $O_j$ /;
- $R_j$  - promień bezpiecznego otoczenia obiektu  $O_j$  tworzący okrężny obszar  $Q_j$  wokół obiektu;

- $R_{b,j}$  - zapas bezpieczeństwa promienia  $R_j$ ;  
 $R_{c,j}$  - rzut poziomy przyjętej do obliczeń odległości ŚNP od obiektu  $O_j$  tzw. prawdopodobna ru-  
bież rozpoczęcia ataku przez ŚNP;  
 $R_{e,j}$  - tzw. efektywny zasięg środka OPL na wysoko-  
ści  $H_{c,j}$  mierzony w płaszczyźnie poziomej;  
 $R_{m,j}$  - rzut poziomy maksymalnego zasięgu środka OPL  
na wysokości  $H_{c,j}$ ;  
 $S_j$  - rzut poziomy drogi przebytej przez ŚNP ata-  
kując obiekt  $O_j$  w czasie  $2 \Delta t$ ;  
 $t_1$  - moment odpalenia pierwszej rakiety przez  
dywizjon ogniowy;  
 $t_3$  - jw. trzeciej rakiety;  
 $V_{c,j}$  - moduł rzutu poziomego wektora średniej pręd-  
kości ŚNP w czasie  $2 \Delta t$  atakowania obie-  
ktu  $O_j$ ;  
 $x, y / X, Y /$  - współrzędne punktów bieżących;  
 $x_1, y_1 / X_1, Y_1 /$  - współrzędne środka ogniowego  $Z_1$ ;  
 $x_j, y_j, / X_j, Y_j /$  - współrzędne obiektu punktowego  $O_j$ ;  
 $Z_1$  - oznaczenie położenia i-tego środka OPL;  
 $\mathcal{L}$  - kąt mierzony w płaszczyźnie poziomej między  
granicami płaskiej strefy ostrzału;  
 $q = \frac{\mathcal{L}}{2}$  - kąt kursowy;  
 $\Delta t$  - odstęp strzelania;  
 $N$  - ilość środków ogniowych przydzielona do  
osłony wszystkich  $/K/$  obiektów;  
 $N_0$  - minimalna ilość środków ogniowych niezbędna  
do osłony wszystkich  $/K/$  obiektów  $/1$  zara-  
zem wystarczająca/.

### Przeznaczenie algorytmu

Podczas planowania obrony przeciwlotniczej /OPL/ wojsk i obiektów w armijnej operacji zaczepnej zachodzi potrzeba określenia najkorzystniejszego ugrupowania pododdziałów rakiet i artylerii przeciwlotniczej w celu efektywnego przykrycia najważniejszych obiektów operacyjnych.

Rozpatrzmy ogólny przypadek ugrupowania pododdziałów rakiet przeciwlotniczych. Ugrupowanie to powinno danemu zespołowi obiektów zapewnić wymaganą osłonę przed atakami środków napadu powietrznego /SNP/. Obiekty te mogą być zarówno powierzchniowe jak i punktowe. Zadanie sformułujemy przy założeniu, że każdy obiekt powierzchniowy będzie reprezentowany przez szereg obiektów punktowych wyróżnionych w jego granicach.

### Sformułowane zadania

Mamy dane  $K$  obiektów punktowych  $O_j$  / $j = 1, 2, \dots, K$ / dowolnie rozmieszczonych na pewnym obszarze /powierzchni/.

Należy wyznaczyć rejony  $A_l$  / $l = 1, 2, \dots, L$ / oraz ilości  $n_l$  / $0 \leq n_l \leq N_0$ / środków OPL do ugrupowania w tych rejonach w celu uzyskania osłony każdego obiektu  $O_j$  przez co najmniej  $n_j$  / $1 \leq n_j \leq N_0$ / środków OPL tak, aby do osłony wszystkich obiektów użyć jak najmniejszą ilość tych środków wynoszącą:

$$N_0 = \sum_{l=1}^L n_l$$

oraz spełnić wymagania taktyczne stawiane ugrupowaniu bojowemu środków OPL.

Jak łatwo zauważyć w sformułowaniu zadania nie chodzi o wyznaczenie współrzędnych stanowisk ogniowych dla środków OPL /czyli ugrupowania tych środków/ lecz o określenie rejonów  $A_l$ , w których najkorzystniej jest ugrupować te pododdziały og-

niowe i tą drogą rozwiązać zagadnienie znalezienia sposobu rozmieszczenia środków ogniowych OPL do osłony zespołu obiektów.

Poprzestaniemy jednak na rozwiązaniu zadania uproszczonego, którego sformułowanie przytoczone jest poniżej:

Dane jest dowolne powierzchniowe ugrupowanie  $K$  obiektów punktowych  $O_j$  / $j = 1, 2, \dots, K$ / oraz  $N$  środków ogniowych OPL  $Z_i$  / $i = 1, 2, \dots, N$ / przydzielonych do ich osłony.

Wyznaczyć rejony ugrupowania  $A_l$  / $l = 1, 2, \dots, L$ / tak, aby ugrupowane w nich przydzielone środki OPL stworzyły strefę osłony obejmującą wszystkie obiekty i aby każdy  $Z_i$  środek OPL osłaniał możliwie jak największą ilość obiektów będąc tym samym najbardziej wykorzystanym do osłony.

#### Metoda matematyczna i algorytm rozwiązania zadania

Wprowadzamy następujące określenia.

Strefa osłony.

Strefą osłony stworzoną przez  $i$ -ty środek OPL/lub krócej -  $i$ -tego środka OPL/ na wysokości  $H_{c,j}$  nazwiemy obszar płaski  $P_{i,j}$  będący rozwiązaniem nierówności /1/

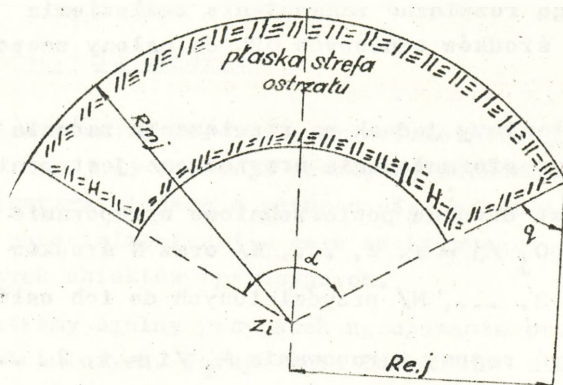
$$/1/ \quad \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \leq R_{e,j}^2$$

gdzie:

$x, y$  - współrzędne punktu należącego do strefy osłony  $P_{i,j}$ ;

$x_i, y_i$  - współrzędne stanowiska ogniowe  $i$ -tego środka OPL;

$R_{e,j}$  - rzut poziomy efektywnego zasięgu  $i$ -tego środka OPL na wysokości  $H_{c,j}$ , który dla środków ogniowych posiadających płaską strefę ostrzału przedstawioną na rys.1 określamy następująco:



Rys. 1.

$$/2/ \quad R_{e,j} = R_{m,j} \sin \frac{\alpha}{2},$$

gdzie:

$\alpha = 2q$  - kąt zawarty między granicami płaskiej strefy ostrzału /rys. 1./;

$q$  - kąt kursowy;

$R_{m,j}$  - zasięg i-tego środka ogniowego na wysokości  $H_{c,j}$ .

Ośłona obiektu

Przyjmujemy, że  $j$ -ty obiekt znajduje się pod osłoną /przed ŚNP/ i-tego środka OPL wtedy, gdy obszar  $Q_j$  będący kołowym otoczeniem tego obiektu o promieniu  $R_j$  jest całkowicie zawarty w strefie osłony  $P_{i,j}$ , tzn, gdy:

$$Q_j \subset P_{i,j}.$$

gdzie:

$Q_j$  - rozwiązanie nierówności /3/

$$/3/ \quad /x - x_j/2 + /y - y_j/2 \leq R_j$$

$x, y$  - współrzędne punktów należących do obszaru  $Q_j$  ;

$x_j, y_j$  - współrzędne obiektu  $O_j$ ;

$R_j$  - promień bezpiecznego otoczenia obiektu  $O_j$  /zapewniającego mu bezpieczeństwo przed ŚNP /obliczany z zależności:

$$/4/ \quad R_j = R_{c,j} + S_j + R_{b,j}$$

$R_{c,j}$  - rzut poziomy przyjętej do obliczeń odległości ŚNP od obiektu  $O_j$  /zależnej od sposobu atakowania obiektu/<sup>x/</sup>, który nazwiemy prawdopodobną rubieżą rozpoczęcia ataku /bombardowania, odpalenia rakiety itp./ przez ŚNP;

$S_j$  - rzut poziomy drogi, jaką przebędzie ŚNP w czasie  $2 \Delta t = t_3 - t_1$ , jaki upływa od momentu  $t_1$  - odpalenia od niego pierwszej do  $t_3$  - ostatniej tj. trzeciej rakiety z danego  $Z_1$  środka OPL.  $\Delta t$  - odstęp strzelania.  $S_j$  oblicza się w zależności.

$$/5/ \quad S_j = 2 \Delta t \quad V_{c,j}$$

$V_{c,j}$  - moduł rzutu poziomego wektora średniej prędkości, z jaką ŚNP atakuje obiekt  $O_j$  w czasie  $2 \Delta t$ ;

$R_{b,j}$  - pewien umownie przyjęty zapas bezpieczeństwa dla promienia  $R_j$ . [Do obliczeń w programie wyznaczającym rejony ugrupowania środków OPL przyjęto:

$$R_{b,j} = R_b = 1 \text{ km}$$

dla każdego obiektu  $O_j$  / $j = 1, 2, \dots, K$ /].

Strefa wspólnej osłony

Strefą wspólnej osłony  $j$ -tego obiektu przez  $n$  środków

---

<sup>x/</sup> Może to być odstęp bombardowania bądź w innych przypadkach tzw. rubież wykonania zadania przez ŚNP. Ustalenie, które z ww, lub jaka inna wartość ma być uważana za  $R_{c,j}$  nie jest naszym celem.

OPL nazwiemy obszar  $P_{n,j}$  będący iloczynem  $n$  obszarów stref osłony/  $P_{i,j}$  tj. dla  $i$  przyjmującego wszystkie  $n$  wartości dowolnej kombinacji  $\binom{N}{n}$ /.  $P_{n,j}$  jest rozwiązaniem układu  $n$  nierówności /6/

$$/6/ \quad \sqrt{X - X_i}^2 + \sqrt{Y - Y_i}^2 \leq R_{ej} \quad \text{dla } i \text{ przyjmującego}$$

n wartości dowolnej kombinacji  $\binom{N}{n}$ /.

Wspólna osłona grupy obiektów

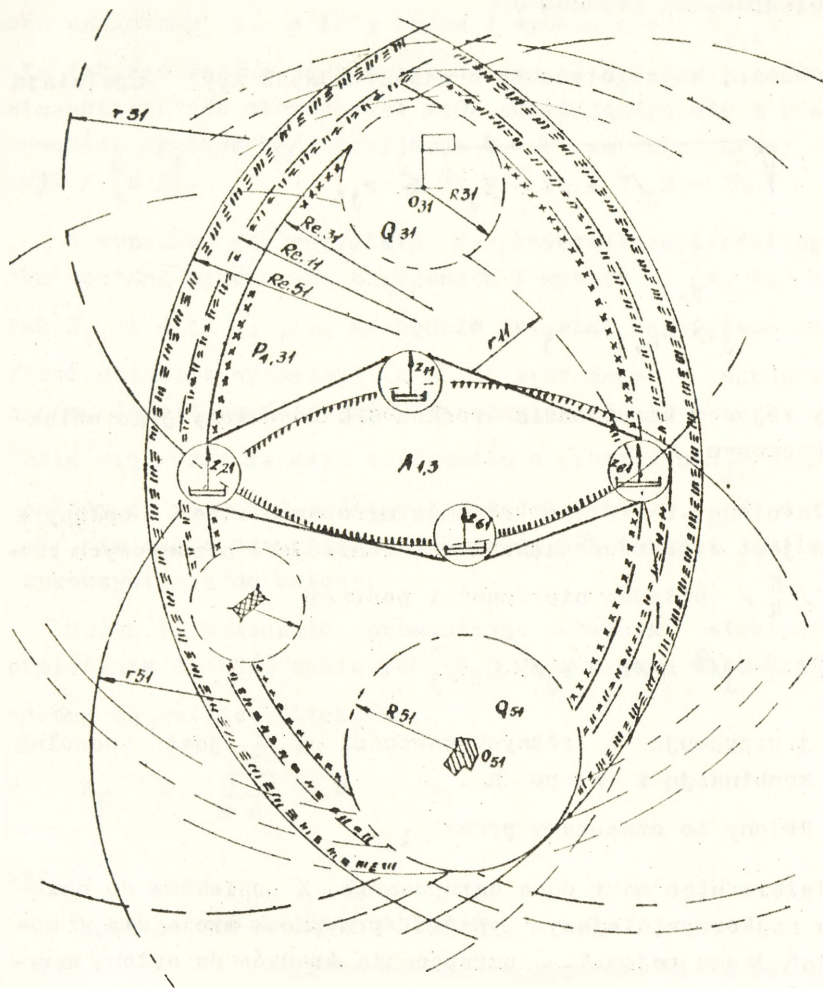
Wspólną osłoną  $k$  obiektów  $/1 \leq k \leq K/$  przez  $n$  środków OPL  $/1 \leq n \leq N/$  nazywamy taką sytuację, w której każdy obiekt  $O_j$   $/j$  przyjmuje  $k$  różnych wartości spośród  $K/$  znajduje się pod osłoną danych  $n$  środków OPL.

Aby to zachodziło potrzeba i wystarcza, by każdy z  $k$  obszarów  $Q_j$  był całkowicie zawarty w odpowiedniej /dla niego/ z  $k$  stref osłony  $P_{n,j}$  utworzonych przez dane  $n$  środków OPL /rys.2/ tzn. aby

$$/7/ \quad Q_j \subset P_{n,j}$$

gdzie:

$j$  przyjmuje  $k$  różnych wartości spośród  $K$ .



Rys.2. Wspólna osłona trzech obiektów  $/K = 3/$  przez cztery  
 źródła ognia  $/N = 4/$ .

Oznaczenia:

////// rejon I wyboru  $A_{1,3} = A_{1,K} / k^X = K/$

||||||| strefa wspólnej osłony  $P_{4,51}$  obiektu  $O_{51}$

||||||| strefa wspólnej osłony  $P_{4,11}$  obiektu  $O_{11}$

||||||| strefa wspólnej osłony  $P_{4,31}$  obiektu  $O_{31}$

## Rejony ugrupowania środków OPL

Obszar, którego punkty o współrzędnych  $x, y$  spełniają warunek

$$/8/ \quad \sqrt{(x - x_j)^2 + (y - y_j)^2} \leq r_j,$$

gdzie:

$$/9/ \quad r_j = R_{e,j} - R_j$$

nazywamy rejonem ugrupowania środków OPL do osłony  $j$ -go obiektu i oznaczonym  $\Lambda_{1,j}$ .

Istnieje 1 różnych rejonów ugrupowania do osłony  $k$  obiektów jest więc równoważne z istnieniem 1 niezerowych rozwiązań  $/\frac{K}{k}/$  układów nierówności postaci

$$/10/ \quad \sqrt{(x - x_j)^2 + (y - y_j)^2} \leq r_j^2$$

gdzie:  $j$  przyjmuje  $k$  różnych wartości z  $K$ , jest dowolną kombinacją z  $K$  po  $k/$ .

Rejony te oznaczamy przez  $\Lambda_{1,k}$

Jeżeli więc mamy dane ugrupowanie  $K$  obiektów do osłony, to w najkorzystniejszym wypadku /przypadek szczególny/ może istnieć jeden rejon  $\Lambda_{1,K}$  ugrupowania środków do osłony wszystkich  $K$  obiektów /z którego każdy środek ogniowy przykrywa swą strefą osłony wszystkie obiekty/, bowiem  $l = /\frac{K}{k}/ = 1$ .

W ogólnym przypadku przy danym ugrupowaniu  $K$  obiektów do osłony może istnieć  $l = 1, 2, \dots, L_k$ , gdzie  $L_k = /\frac{K}{k}/$  różnych najkorzystniejszych rejonów  $\Lambda_{1,k}$  ugrupowania środków ogniowych do osłony  $k /k \leq K/$  obiektów. Takie rejony ugrupowania nazywamy REJONAMI PIERWSZEGO WYBORU. Są to rejony ugrupowania do osłony największej możliwej ilości  $k$  obiektów spośród  $K$  danych. Tę największą liczbę  $k$  obiektów, które można

osłonić z danego 1-tego rejonu nazwanego rejonem pierwszego wyboru oznaczamy  $k^x$  a 1-ty rejon I wyboru przez  $A_{1,k^x}$ . Istnienie takiego rejonu jest uwarunkowane istnieniem niezerowego rozwiązania układu nierówności /10/ składającego się z  $k = k^x$  nierówności spośród  $K$  [ /j przyjmuje  $k = k^x$  wartości 1-tej kombinacji /  $\binom{K}{k^x}$  ].

W wypadku, gdy wszystkie  $N$  przydzielone środki ogniowe OPL zostaną ugrupowane w rejonach I wyboru  $A_{1,k^x}$ , to każdy z nich  $Z_1$  /  $i = 1, 2, \dots, N$ / będzie osłaniał największą możliwą ilość obiektów wynoszącą  $k^x \leq K$  przy danym ugrupowaniu obiektów. Jeżeli ponadto każdy z obiektów  $O_j$  /  $j = 1, 2, \dots, K$ / znajdzie się /wraz ze swym otoczeniem o promieniu  $R_j$ / w strefie osłony co najmniej jednego spośród  $N$  środków  $Z_1$  /  $i = 1, 2, \dots, N$ /, to takie ugrupowanie  $N$  środków OPL zapewni najlepsze ich wykorzystanie do osłony.

Można to uzasadnić wprowadzając wskaźnik efektywności wykorzystania środków ogniowych  $E_K$  będący sumą wielokrotności osłony wszystkich obiektów:

$$/11/ \quad E_K = \sum_{k=1}^K k \cdot n_k$$

gdzie:

$k = 1, 2, \dots, K$  - ilość obiektów;

$n_k$  - ilość środków ogniowych, które osłaniają po  $k$  obiektów /czyli są ugrupowane w rejonie  $A_{1,k}$ /.

W naszym przypadku mamy:

$$E_K = k^x \cdot N = E_K \max'$$

ponieważ  $k^x$  jest największą liczbą obiektów, które może osłonić dany środek ogniowy, natomiast  $N$  jest ilością wszystkich wydzielonych środków OPL, a więc też największą możliwą liczbą.

Praktyka jednak wykazała, że z pewnych względów <sup>x/</sup> na ogół nie można wszystkich  $N$  przydzielonych środków ogniowych ugrupować w rejonach  $A_{1,k^x}$ . W takim wypadku należy jak największą ilość  $n_{1k}^x$  spośród  $N$  środków ogniowych ugrupować w rejonach I wyboru -  $A_{1,k^x}$ , a pozostałe środki OPL  $/N - n_{1k}^x/$  ugrupować w tzw. rejonach drugiego wyboru, a jeśli i to jest niemożliwe - w rejonach trzeciego wyboru. REJONEM DRUGIEGO WYBORU nazywamy rejon, który jest obszarem stanowiącym niezerowe rozwiązanie układu nierówności  $/10/$  dla  $j$  przyjmującego  $k^x - 1$  różnych wartości spośród  $K$  czyli układu  $k^x - 1$  nierówności. Rejony II wyboru oznaczamy przez  $A_{1,k^x-1}$ . Analogicznie REJONY TRZECIEGO WYBORU będące niezerowymi rozwiązaniami układów nierówności  $/10/$  składających się z  $k^x - 1$  nierówności stanowiących dowolną kombinację z  $K$  po  $k^x - 2$  nierówności oznaczamy przez  $A_{1,k^x-2}$ . Z każdego punktu rejonu II wyboru środek ogniowy osłania  $k^x - 1$  obiektów, natomiast z rejonu III wyboru  $k^x - 2$  objekty.

Program "ALGORYTM-2B" wyznaczenia rejonów ugrupowania środków OPL do osłony obiektów wyznacza i dokonuje wydruku rejonów I wyboru  $A_{1,k^x}$  oznaczając ich granice znakami równości =, rejonów II wyboru  $A_{1,k^x-1}$  znakami +, oraz rejonów III wyboru - oznaczając ich granice kropkami. Wydruki ww. rejonów wykonane mogą być w skali 1 : 100 000, 1 : 200 000, lub 1 : 500 000, na każdym z nich znajduje się z lewej strony u dołu ramka, której przecięcie stanowi punkt o odpowiednich współrzędnych pełnych X, Y i służy do dowiązania do rysunku do mapy w danej skali.

Wyniki powyższe otrzymać można z EMC "MIŃSK -22" w formie wydruku z drukarki szerokopasmowej ACPU bądź też z dalekopisów typu RFT, LORENTZ lub SIEMENS /punkt 4 str. 35/.

<sup>x/</sup> np. wtedy, gdy strefa osłony utworzona przez wszystkie środki OPL ugrupowane w rejonach  $A_{1,k^x}$  nie obejmuje wszystkich  $K$  obiektów  $O_j /j = 1, 2, \dots, K/$ , lub wtedy gdy nie wszystkie  $j$  środki OPL można ugrupować w rejonach  $A_{1,k^x}$  ze wzg. na nieodpowiadanie tych rejonów wymogom taktycznym itp. stawianym ugrupowaniu bojowemu.

## Instrukcja przygotowania, perforacji danych i operatora

### 1. Instrukcja przygotowania danych wejściowych.

Dane wejściowe do programu "ALGORYTM-2B" przygotowuje się w oparciu o formularz danych wejściowych.

#### Uwagi:

a/ Maksymalna ilość obiektów - 30.

b/ Współrzędne prostokątne obiektów mogą pochodzić z różnych stref.

c/ W rubryce "współrzędne" należy wpisać pełne współrzędne prostokątne.

### 2. Instrukcja perforacji.

Dane wejściowe perforuje się na dalekopisie z formularza wierszami.

### 3. Instrukcja operatora.

a/ Na pulpicie sterowniczym maszyny liczącej wszystkie przyciski i przełączniki ustawić w położeniu wyjściowym:

- wygasić MOZU;

- włączyć klucz MAT.

b/ Włączyć urządzenia wejściowe.

c/ Wczytać taśmę binarną z programem stop - 7777 7777 7777.

d/ Do Szczak

liczbę 36<sub>8</sub>.

Kolejność pracy przy uruchamianiu:

a/ Nacisnąć start

maszyna zatrzyma się

w SM = + 0000 0000 1111

b/ Na klawiaturze "NABOR KODA" wybrać urządzenie wejściowe /na drugim adresie/

1 - czytnik start stopowy Nr 1;

2 - czytnik start stopowy Nr 2;

3 - czytnik fotoelektryczny;

4 - dalekopis.

e/ Nacisnąć START

Maszyna wczyta dane. Zakończenie czytania STOP

SM = + 0000 0000 2222

d/ Na klawiaturze "NABÓR KODA" ustawiamy nabór urzę-  
dzenia wyjściowego /na drugim adresie/

0 - ACPU

1 - RFT

2 - LORENZ

3 - SIEMENS

W przypadku wyboru 1, 2 lub 3 wyjście dokonuje się na  
dwa perforatory, a tabulogram wynikowy otrzymujemy na odpo-  
wiednim dalekopisie.

e/ Ustawienie skali mapy przy pomocy klucza:

- włączony klucz 4 - skala 1 : 500 000;

- włączony klucz 2 - skala 1 : 200 000;

- wszystkie klucze wyłączone - skala 1 : 100 000.

f/ Nacisnąć START.

Maszyna dokonuje obliczeń zgodnie z programem. Przy  
włączonym kluczu 40 na TBPM drukowane są numery analizowanych  
obiektów.

g/ Po zakończeniu obliczeń maszyna zatrzymuje się. Na  
sumatorze odpowiednie cyfry sygnalizują typ zatrzymania:

- w SM = + 000 000 3333 - zatrzymanie po wypro-  
wadzeniu rezultatów A na UPCz;

- w SM = + 0000 0000 4444 - zatrzymanie po wy -  
prowadzeniu rezultatów na perforatory;

- w SM = + 0000 0000 5555 zatrzymanie maszyny  
bez drukowania rezultatów - w przypadku gdy istnieją rejony  
osłony pojedynczych obiektów.

4. Powielanie rezultatów /wydruku/ można realizować przez ponowne naciśnięcie przycisku START. Operację tę można przeprowadzać wielokrotnie.

#### Wykorzystanie programu

Program wyznacza najkorzystniejsze rejony do ugrupowania oddziałów rakiet przeciwlotniczych do osłony danego zespołu obiektów. Otrzymane rejony należy przenieść na mapę i tak wyznaczyć w nich ugrupowanie oddziałów rakiet przeciwlotniczych przydzielonych do osłony tych obiektów, aby w pozostałej strefie osłony /całego ugrupowania/ znalazły się wszystkie obiekty.

Przy takim ugrupowaniu każdy pododdział rakiet przeciwlotniczych będzie obejmował swoją strefą osłony możliwie największą ilość spośród danych obiektów.

#### Wypełnianie formularza danych wejściowych

Formularz danych wejściowych wypełnia się w oparciu o sytuację naniesioną na mapie w skali 1 : 500 000, 1 : 200 000 lub 1 : 100 000. Pracę należy rozpocząć od przygotowania mapy z naniesioną sytuacją.

##### A. Przygotowanie mapy.

a/ Spośród wszystkich naniesionych obiektów wybrać te, dla których planuje się obronę przeciwlotniczą.

Obiekty te /ze względu na rozmiary wydruku wyników uzyskanych z EMC/ winny mieścić się w prostokącie o bokach 45 i 34 cm /dla wszystkich trzech ww. skal i map/ usytuowanych równolegle do kierunku Płn-Płd dłuższym bokiem.

Jeżeli tak nie jest to należy obszar zajmowany przez obiekty pokryć ww. prostokątami zwracając uwagę, by ich pola zachodziły na siebie /po parę cm/ i wypełnić formularz danych wejściowych oddzielnie dla obiektów z każdego prostokąta.

b/ Zastąpić obiekty powierzchniowe /i liniowe/ punktowymi w następujący sposób:

W zależności od wielkości obiektu powierzchniowego /w odniesieniu do pozostałych obiektów/ wyznaczyć w jego obszarze /można i na granicy obszaru/ od jednego do kilku punktów. Tym mniej im mniejszą powierzchnię zajmuje obiekt lub im bardziej skupione są inne obiekty przy danym i odwrotnie: więcej punktów nanosi się na obszarze obiektu o większej powierzchni od pozostałych lub obiektu wyraźnie oddalonego poza skupienie innych x/.

Mamy obecnie do czynienia tylko z obiektami punktowymi. O takich jest mowa w formularzu danych wejściowych.

c/ Ponumerować /w dowolnej kolejności/ wszystkie obiekty punktowe. Numer obiektu może być tylko cyfrą lub liczbą dwucyfrową. Natomiast ilość tak ponumerowanych obiektów nie może przekroczyć trzydziestu xx/.

#### B. Wypełnienie formularza.

a/ Pod tekstem "Skala mapy" wpisać skalę danej mapy. Dopuszczalne są trzy skale wymienione na wstępie opisu.

b/ Między znakiem równości = a krzyżem maltańskim można /nie koniecznie trzeba/ wpisać dowolny tekst składający się z liter i cyfr, służący do rozpoznania taśmy perforowanej z danymi wyjściowymi.

c/ Wpisać ilość obiektów /punktowych/ wyznaczonych wg punktu A.b. /i ponumerowanych wg A.c/.

d/ Przystąpić do wypełniania kolumn. Dla każdego obiektu wypełnia się wszystkie sześć kolumn objętych grubą ramką. W ten sposób wpisane w kolumnach liczby i cyfry utworzą wiersze. Każdy wiersz stanowić będzie informacje wejściowe o jednym obiekcie.

Kolumny wypełniać według tekstu umieszczonego w formularzu nad każdą z nich pamiętając, że:

x/ Nie ma tu ścisłej reguły. Zasada jest: nanosić punkty równomiernie unikając zagęszczeń. Metoda taka daje zadowalające wyniki.

xx/ Formularz danych wejściowych wypełnia się tylko dla co najmniej 30 obiektów.

- numer obiektu może być co najmniej liczbą dwucyfrową;
- ilość ww. numerów tj. obiektów /punktowych/ nie może przekroczyć trzydziestu;
- współrzędne  $X_j$ ,  $Y_j$  obiektów są liczbami siedmiocyfrowymi /pełne współrzędne prostokątne/;
- w pierwszych czterech kolumnach dane są liczbami całkowitymi, w ostatnich dwóch - całkowitymi lub ułamkami dziesiętnymi.

Jako wzór może posłużyć wypełniony formularz danych wejściowych przykładu testującego,

Perforowane są tylko dane objęte grubymi ramkami.  
**PRZYKŁAD TESTUJĄCY.**

### FORMULARZ DANYCH WEJŚCIOWYCH

FORMULARZ NR 1  
do programu „ALGORYTM-28”

### DANE WEJŚCIOWE

DO PROGRAMU OKREŚLANIA OPTIMALNYCH REJONÓW  
UGRUPOWANIA ODDZIAŁÓW RAKIET PRZECIWOLOTNICZYCH

/1/ skala mapy 1: 000		= ALGORYTM 28 $\frac{28}{28}$		/2/ ilość obiektów		
/3/ numery obiektów $j$	Pełne współrzędne prostokątne obiektów		Średnia prędkość lotu celu podczas atakowania j-90 obiektu $V_{c,j}$ w [m/s]	Średnia wysokość lotu celu podczas atakowania j-90 obiektu w $R_{c,j}$ w km	/4/ prawdopodobna rubież rozpoczęcia ataku na j-ty obiekt $R_{c,j}$ w km	Uwagi
	$X_j$	$Y_j$				

Dane wejściowe

/1/ Skala mapy 1 : 200 000	= ODRA		NYSA	/2/ Ilość obiektów		10
	Pełne współrzędne prostokątne obiektów	Y <sub>j</sub>		Średnia prędkości lotu celu atakującego J-ty obiekt V <sub>c,j</sub> w m/s	Średnia wysokości lotu celu atakującego J-ty obiekt H <sub>c,j</sub> w km	
/3/ Numery objektów. J	X <sub>j</sub>	Y <sub>j</sub>				Uwagi
11	5845000	3521000	250	2,5	3,5	przeprawa
12	5841000	3515000	250	2,5	3,5	
21	5868000	3559000	250	1	1,5	
22	5865000	3547000	250	1	1,5	BROT
23	5862000	3551000	250	1	1,5	
31	5837000	3533000	250	1	1,5	pappanc
41	5828000	3543000	250	1	1,2	
42	5827000	3549000	250	1	1,2	ABSap
51	5840000	3569000	250	1	1,2	
52	5837000	3572000	250	1	1,2	przeprawa

## 2.4. Ocena efektywności ugrupowania bojowego oddziału /grupy/ artylerii przeciwlotniczej "ALGORYTM-2C"

### Sformułowanie zadania

Oddział małokalibrowej artylerii przeciwlotniczej może otrzymać zadanie osłony jednego lub kilku obiektów. Znane są współrzędne prostokątne elementów obiektu oraz prawdopodobne warianty ataku <sup>x/</sup> przeciwnika na te elementy. Ponadto znane są współrzędne prostokątne stanowisk ogniowych baterii.

Na podstawie powyższych danych wejściowych należy obliczyć:

- liczbę strzałów jaką mogą oddać baterie do danego celu z uwzględnieniem kierunków ataku;

- prawdopodobieństwo rażenia danego celu obliczone na podstawie liczby strzałów i średniego prawdopodobieństwa rażenia przy jednym strzale.

Wyniki obliczeń należy przedstawić w formie wykresów i tabel.

W obliczeniach uwzględnić dwa warianty:

wariant A - gdy strzelanie prowadzone jest z przelicznikiem;

wariant B - gdy strzelanie prowadzone jest z celownikiem.

### Matematyczny opis zadania

Schemat rozwiązania zadania.

Proces rozwiązania zadania jest prowadzony według następującego schematu:

-----  
<sup>x/</sup> Przez wariant ataku przeciwnika rozumiemy: wysokość i prędkość lotu środków napadu powietrznego /SNP/, sposób ataku, skład ilościowy SNP wykonujących nalot na osłaniany obiekt.

- wprowadza się roboczy układ współrzędnych, do którego są przeliczone współrzędne elementów i baterii;

- oblicza się dla każdej baterii parametry płaskich stref ostrzału;

- określa się dla każdej baterii parametr płaskich stref ostrzału;

- określa się dla każdej baterii parametr lotu celu;

- przyjmując wymiary płaskich stref ostrzału oraz wielkości rubieży rozpoczęcia i zakończenia ataku, oblicza się w odniesieniu do każdego celu odcinek prowadzenia ognia przez baterie;

- na podstawie średniej szybkostrzelności dział określa się liczbę strzałów, jaką mogą oddać baterie do celu powietrznego do chwili jego wejścia w strefę ognia do osiągnięcia rubieży zakończenia ataku /odstępu bombardowania/;

- określa się średnią wartość prawdopodobieństwa rażenia pojedynczego celu przy jednym strzale;

- przyjmując dwumianowy rozkład prawdopodobieństwa rażenia oblicza się prawdopodobieństwo otrzymania co najmniej jednego trafienia przy  $n$  oddanych strzałach;

- proces obliczeń powtarza się dla wszystkich elementów, obiektu i kierunków ataku środków napadu powietrznego /co 1-00/.

#### Matematyczny opis poszczególnych etapów obliczeń

Zgodnie ze schematem rozwiązywania zadania, proces obliczeń składa się z siedmiu etapów.

Poniżej przedstawia się podstawowe wzory i obliczenia wykonywane w każdym etapie.

#### Przejście na roboczy układ współrzędnych

a/ W wypadku, gdy obiekt i elementy ugrupowania bojowego oddziału artylerii przeciwlotniczej są położone na pogra-

niczu dwóch stref, należy dokonać przeliczenia współrzędnych ze strefy wschodniej do zachodniej.

Przeliczenie współrzędnych dokonuje się w następujący sposób:

1. Określa się szerokość geograficzną  $B_B$  punktu przeliczanego B, stosując wzór rekurencyjny:

$$B_{0,i} = B_{0,0} + 0,00251817 \cdot \sin 2B_{0,i-1} - \\ - 0,00000264 \cdot \sin 4B_{0,i-1}$$

gdzie:

$$B_{0,0} = X_B : 6367558$$

Proces iteracyjny kończymy, gdy:

$$|B_{0,i} - B_{0,i-1}| \leq 0,000001$$

Końcową wartość  $B_{0,i}$  przyjmuje się jako  $B_B$ .

2. Określa się zbieżność południków:

$$\gamma = L \sin B_B \left[ 1 - \sqrt{1 - \cos^2 B_B} : 6 \right],$$

gdzie:

$$L = 0,05236.$$

3. Oblicza się na danej szerokości geograficznej odległość geograficznego południka od osiowego południka strefy:

$$Y_N = \sqrt{6378245 \cdot L \cos B_B} / R - 0,006934 \sin^2 B_B / 2 \\ \left\{ 1 + \left[ \sqrt{1 - \cos^2 B_B} : 6 \right] \cdot \left[ 1 + 0,0067385 \cos^2 B_B + \right. \right. \\ \left. \left. + 2 t_g^2 B_B \right] \right\}$$

4. Oblicza się promień R:

$$R = 6356865 : \sqrt{1 - 0,0066934 \sin^2 B_B}$$

5. Określa się odległość punktu od południka granicznego.

$$d = \sqrt{Y_N + Y} \left\{ 1 + \left[ \frac{Y_N}{Y_N + Y} \right] : R^2 \right\},$$

gdzie:

$$Y = Y_B - 500\,000$$

6. Oblicza się przyrosty współrzędne:

$$\Delta X_0 = d \sin 2\mathcal{T},$$

$$\Delta Y_0 = d \cos 2\mathcal{T}.$$

7. Określa się poprawkę na zbieżność południków:

$$\mathcal{J} = \left[ \frac{\Delta X_0}{3 Y_N - Y_0} \right] : \mathcal{J} R^2$$

7. Wyznacza się współrzędne punktu B w nowej strefie:

$$X_B = X_B + d \sin \left( \frac{1}{2} \mathcal{T} + \mathcal{J} \right),$$

$$Y_B = Y_N + d \cos \left( \frac{1}{2} \mathcal{T} + \mathcal{J} \right) + 500\,000$$

b/ Konstrukcja roboczego układu współrzędnych.

Roboczy układ współrzędnych otrzymuje się przez przesunięcie równoległe prostokątnego układu współrzędnych do punktu A  $(X_A, Y_A)$ ;

$$X_A = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}; \quad Y_B = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N}$$

gdzie:

N - ilość elementów obiektu;

$X_i$  - współrzędna X i-tego obiektu  $(i = 1, 2, \dots, N)$ ;

$Y_i$  - współrzędna Y i-tego obiektu  $(i = 1, 2, \dots, N)$ ;

Współrzędne robocze  $X_1, Y_1$  dowolnego elementu obiektu oblicza się, korzystając ze wzorów:

$$x_1 = X_i - X_A,$$

$$y_1 = Y_i - Y_A.$$

Współrzędne robocze  $x_j, y_j$  baterii oblicza się w następujący sposób:

$$x_j = X_j - X_A$$

$$y_j = Y_j - Y_A$$

gdzie:

$j$  - numer baterii /  $j = 1, 2, \dots, k/$ .

c/ Przesunięcie początku roboczego układu współrzędnych do punktu położenia i-tego elementu obiektu oraz przeliczenie współrzędnych wszystkich baterii w odniesieniu do tego punktu.

Przeliczenie współrzędnych baterii dokonuje się na podstawie wzorów:

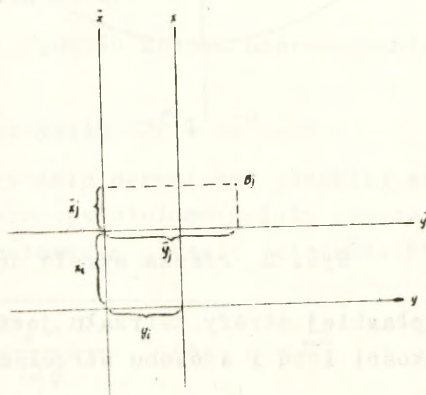
$$\bar{x}_j = x_j - x_i,$$

$$\bar{y}_j = y_j - y_i,$$

gdzie:

$\bar{x}_j$  i  $\bar{y}_j$  - współrzędne j-tej baterii.

Proces obliczeń powtarzamy dla wszystkich elementów obiektu i baterii.



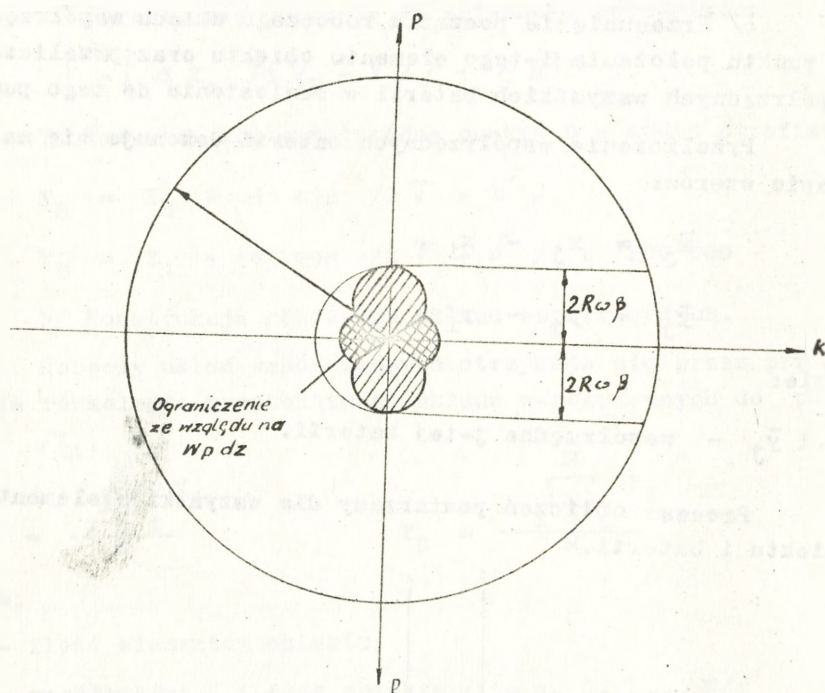
Rys. 1.

## Określenie parametrów płaskiej strefy ostrzału

W celu obliczenia możliwości ogniowych baterii należy określić parametry płaskiej strefy ostrzału /rys. 2/.

Parametrami płaskiej strefy ostrzału są:

- $R\omega$  - promień płaskiej strefy ostrzału ;
- $w_{pdz}$  - promień strefy ograniczenia celowania w azymucie;
- $D$  - odległość pozioma granicy strefy celowania w kącie położenia.



Rys. 2. Płaska strefa ostrzału

Promień płaskiej strefy ostrzału jest funkcją dwóch zmiennych: wysokości lotu i sposobu strzelania.

Tabela 1.

Wartość promieni płaskich stref ostrzału dla 57 mm armaty przeciwlotniczej:

H	m	R /m/	
		Przy strzelaniu	
		Z przelicznikiem	Z celownikiem
500		4000	4000
1000		5500	4600
2000		5600	4300
3000		5200	3700
4000		4500	-
5000		3400	-

Promień strefy ograniczenia celowania w azymucie jest funkcją prędkości lotu celu oraz maksymalnej prędkości kątowej naprowadzenia działa w azymucie.

Wielkość tę oblicza się ze wzoru:

$$R_{\omega\beta} = \frac{V_c}{2\omega\beta}$$

gdzie:

$V_c$  - prędkość lotu celu;

$\omega\beta$  - maksymalna prędkość kątowa naprowadzania działa w azymucie.

W omawianej pracy przyjęto  $\omega\beta = 24^\circ /s$ .

Przy rozpatrywaniu ograniczeń płaskiej strefy ostrzału dla 57 mm armat przeciwlotniczych należy również uwzględnić strefę ograniczenia celowania w kącie położenia. Oblicza się ją ze wzoru:

$$D = \sqrt{\frac{V_c \cdot H}{\omega_p} \cos q - H^2}$$

gdzie:

$H$  - wysokość lotu celu;

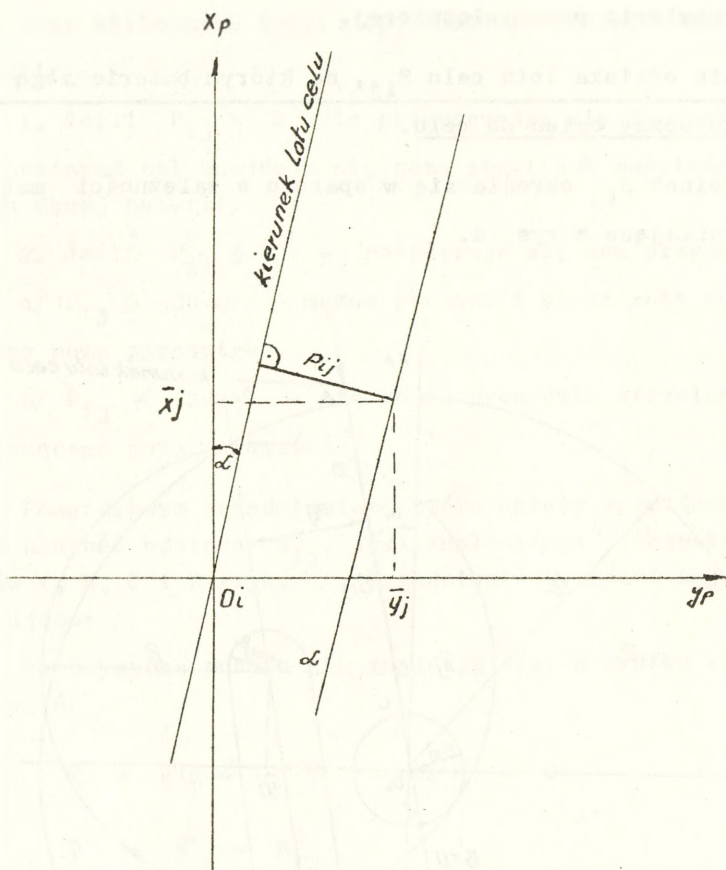
$\omega p$  - maksymalna prędkość kątowna wprowadzenia działa w kącie położenia.

W opracowanym programie strefę ograniczenia celowania w kącie położenia uwzględnia się w sposób uproszczony. Zakłada się, że strzelanie jest przerywane na rubieży ograniczonej promieniem  $2R\omega\beta$ .

Dla parametru lotu celu mniejszego od  $2R\omega\beta$  do ogólnej liczby strzałów baterii dodaje się po jednym strzale na działo.

#### Określenie parametru lotu celu

Parametr  $P_{ij}$  lotu celu /  $i$  - numer elementu obiektu,  $j$  - numer baterii atakującego  $i$ -ty element obiektu/ oblicza dla każdej baterii artylerii przeciwlotniczej w oparciu o zależności geometryczne przedstawione na rys. 3.



Na podstawie rys. 3 wyprowadza się:

a/ równanie toru lotu celu

$$\sin \alpha \bar{x} - \cos \alpha \bar{y} = 0.$$



Na rysunku przyjęto następujące oznaczenia:

$R_{rj}$  - rubież rozpoczęcia ataku j-go elementu obiektu;

$R_{zj}$  - rubież zakończenia ataku j-go elementu obiektu.

Przy obliczaniu drogi  $S_{ij}$  należy wyróżnić następujące przypadki:

1. Jeśli  $P_{ij} > R$  nie przeprowadza się żadnych obliczeń, ponieważ cel znajduje się poza granicami możliwości ogniowych danej baterii.

2. Jeśli  $P_{ij} \leq R$  - rozpatruje się dwa przypadki:

a/  $P_{ij} \geq 2R \cos \beta$  - można prowadzić strzelanie do celu lecącego poza parametrem.

b/  $P_{ij} < 2R \cos \beta$  - nie można prowadzić strzelania do celu lecącego poza parametrem.

Podstawowym zagadnieniem, które należy rozwiązać, obliczając długość odcinka  $S_{ij}$ , jest znalezienie współrzędnych punktów A, B, C i D /rys. 4/. Zagadnienie to rozwiązuje się następująco:

Współrzędne punktu A znajdują się, w wyniku rozwiązania równań:

$$\bar{x} \cdot \sin \alpha - \bar{y} \cdot \cos \alpha = 0$$

$$\bar{y}^2 + \bar{y}^2 = R_{rj}^2$$

skąd:

$$\bar{x}_A = \sqrt{\frac{R_{rj}^2}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}}$$

$$y_A = \sqrt{\frac{R_{rj}^2}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}}$$

W podobny sposób znajduje się współrzędne punktu B. W tym wypadku układ równań ma następującą postać:

$$\begin{cases} \bar{x} \sin \alpha - \bar{y} \cos \alpha = 0 \\ \sqrt{\bar{x} - \bar{x}_j/2} + \sqrt{\bar{y} - \bar{y}_j/2} = R^2 \end{cases}$$

Rozwiązaniem powyższego układu jest:

$$\bar{x}_\beta = \frac{\sqrt{\bar{x}_j + \bar{y} \operatorname{tg} \alpha} / \pm \sqrt{R^2 / 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha / -\bar{x}_j \operatorname{tg} \alpha + \bar{y}_j/2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\bar{y}_\beta = \frac{\sqrt{\bar{x}_j + \bar{y}_j \operatorname{ctg} \alpha} \pm \sqrt{R^2 / 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} / -\sqrt{\bar{x}_j \operatorname{ctg} \alpha + \bar{y}_j/2}}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$$

Obliczając współrzędne punktu C, należy rozpatrzeć dwa przypadki:

a/ Punkt  $C_1$  jest punktem przecięcia prostej kierunku lotu celu z okręgiem o promieniu  $R_{zj}$ . Wykonanie przekształceń analogicznych jak dla punktu A daje wzory na obliczenie współrzędnych punktu  $C_1$ :

$$\bar{x}_{c1} = \frac{R_{zj}}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

$$y_{c1} = \frac{R_{zj}}{\sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}}$$

b/ Punkt  $C_2$  znajduje się jako punkt przecięcia okręgu o promieniu zakreślonym ze środka o współrzędnych  $\bar{x}_j, \bar{y}_j$  z prostą kierunku nalotu.

Po wykonaniu analogicznych przekształceń otrzymuje się:

$$\bar{x}_{c2} = \frac{\sqrt{\bar{x}_j + \bar{y}_j \operatorname{tg} \alpha} / \pm \sqrt{1 R^2 \omega \beta / 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} / -\sqrt{\bar{x}_j \operatorname{tg} \alpha - \bar{y}_j/2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\bar{y}_{c2} = \frac{\sqrt{\bar{x}_j + \bar{y}_j \operatorname{ctg} \alpha} \pm \sqrt{RR^2 \omega \beta / 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} / - \sqrt{\bar{x}_j \operatorname{ctg} \alpha + \bar{y}_j / 2}}{1 + \operatorname{ctg} \alpha}$$

Współrzędne punktu D = B oblicza się według wzorów na obliczenie współrzędnych punktu B.

Znając współrzędne punktów A, B, C i D określa się punkty graniczne odcinka  $S_{ij}$ . Istnieją 4 możliwe przypadki wzajemnego położenia tych punktów.

1. Położenie punktów w kolejności A, B, C, D:

$$S_{ij} = \sqrt{(\bar{x}_B - \bar{x}_C)^2 + (\bar{y}_B - \bar{y}_C)^2}$$

2. Położenie punktów w kolejności A, B, D, C:

$$S_{ij} = \sqrt{(\bar{x}_B - \bar{x}_D)^2 + (\bar{y}_B - \bar{y}_D)^2}$$

3. Położenie punktów w kolejności A, B, C, D:

$$S_{ij} = \sqrt{(\bar{x}_A - \bar{x}_C)^2 + (\bar{y}_A - \bar{y}_C)^2}$$

4. Położenie punktów w kolejności A, B, D, C:

$$S_{ij} = \sqrt{(\bar{x}_A - \bar{x}_D)^2 + (\bar{y}_A - \bar{y}_D)^2}$$

Określenie ilości strzałów oddanych do celu przez wszystkie baterie.

Do obliczenia sumarycznej ilości strzałów oddanych do celu bierzemy tylko te baterie artylerii przeciwlotniczej, dla których spełniona jest nierówność:

$$S_{ij} > 0;$$

tzn. zwalczany cel wchodzi w strefę ognia baterii.

Po obliczeniu ilości strzałów dla jednej baterii artylerii przeciwlotniczej uwzględnia się:

- odcinek trasy lotu celu, na którym jest on zwalczany  $S_{ij}$ ;

- praktyczną szybkostrzelność dział  $Q$ ;

- prędkość lotu celu  $V_c$ ;

- ilość dział w baterii  $k$ .

Ilość strzałów oddanych do celu przez  $j$ -tą baterię oblicza się ze wzoru:

$$n_j = \frac{S_{ij} \cdot Q \cdot k}{V_c}$$

Sumaryczna ilość strzałów oddanych do celu przez  $k$  baterii wynosi:

$$n = \sum_{j=1}^K n_j$$

Obliczenia prawdopodobieństwa rażenia celu przy jednym strzale /z 57 mm armaty plot/.

W pracy zakłada się, że prawdopodobieństwo rażenia celu jest funkcją dwóch zmiennych: wysokości i prędkości lotu. W obliczeniach wykorzystuje się rezultaty obliczeń wykonane w oparciu o program TARCZA-1B.

Zmianę prawdopodobieństwa rażenia celu przy jednym strzale w zależności od wysokości przedstawia tabela 2.

Tabela 2.

Dla prędkości  $V_c = 150$  m/sek

$H_c$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
km								
P	0,004961	0,004932	0,004938	0,005079	0,005299	0,005609	0,005924	0,006211
$H_c$	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,5
P	0,006714	0,007083	0,007246	0,006960	0,006610	0,006046	0,005433	0,003967

Dla innych prędkości prawdopodobieństwo rażenia celu przy jednym strzale oblicza się według wzoru empirycznego:

$$P_V = P_{/150/} \cdot \frac{150}{1,0012 V_c + 0,0166 V_c^2 - 1,354}$$

gdzie:

$P_{/150/}$  oznacza prawdopodobieństwo prędkości lotu do celu;

$V_c = 150$  m/sek.

#### Obliczenie prawdopodobieństwa rażenia celu przy n strzałach.

Prawdopodobieństwo rażenia celu atakującego z dowolnego kierunku i-ty element obiektu oblicza się przy założeniu, że zderzenia polegające na rażeniu lub nie rażeniu celu są niezależne /zmienna losowa przyjmuje dwie wartości 1 i 0/.

W tym przypadku, jeśli do celu oddano n strzałów, a prawdopodobieństwo rażenia przy jednym strzale wynosi P, otrzymuje się:

$$P_n = 1 - (1 - p)^n$$

gdzie:

$P_n$  - prawdopodobieństwo rażenia celu przy n oddanych strzałach;

p - prawdopodobieństwo rażenia przy jednym strzale.

#### Instrukcja przygotowania i perforacji danych wejściowych.

#### Instrukcja przygotowania danych wejściowych.

Dane wejściowe do programu przygotowuje się na podstawie mapy, na której naniesione są: wyznaczone do osłony obiekty i ugrupowania oddziału.

Formularze danych wejściowych wypełnia sztab oddziału artylerii przeciwlotniczej.

Dane wejściowe dzielą się na:

a/ dane wejściowe zmienne dotyczące sposobów i obiektów ataku;

b/ dane wejściowe zmienne dotyczące stanu i położenia pododdziałów ogniowych.

Wzory formularzy danych wejściowych przedstawia tabela 3 i 4

Tabela 3.

Ilość obiektów						
Nr obiektu	Współrzędne obiektu		Rubież rozp. ataku	Rubież zak. ataku	Prędkość lotu celu	Wysokość lotu celu
	X	Y	m	m	m/sek	m

Tabela 4.

Ilość baterii		
Współrzędne baterii		Ilość dział
X	Y	

### Instrukcja perforacji danych wejściowych

Dane wejściowe zawarte w formularzach perforuje się na dalekopisie.

W pierwszej kolejności perforuje się dane dotyczące obiektów osłony i sposobów ataku przeciwnika, w drugiej zaś - dane dotyczące stanu i położenia pododdziałów ogniowych.

Zasada perforacji danych zawartych w obu formularzach jest jednakowa, to znaczy:

- perforuje się liczbę stałoprzecinkową, określającą ilość obiektów osłony /baterii/;
- perforuje się kolejno wiersze odpowiedniego formularza;
- perforację każdej danej kończy się dwiema spacjami lub wysuwem papieru i powrotem karetki.

#### Wprowadza się następujące ograniczenia:

- a/ Maksymalna ilość elementów obiektów osłony wynosi 10.
- b/ Maksymalna ilość baterii wynosi 10.
- c/ Współrzędne obiektów lub baterii mogą znajdować się w sąsiednich strefach.
- d/ W rubryce współrzędne /formularz 3 i 4/ należy wpisać pełne współrzędne prostokątne elementów obiektu lub baterii.

#### Instrukcja operatora maszyny "MIŃSK-22"

W celu uruchomienia programu operator winien wykonać następujące czynności:

##### Uruchomienie programu

- a/ Wyzerować pulpit operatora.
- b/ Wyzerować pamięć operacyjną.

c/ Wecisnąć przycisk MAT.

d/ Wczytać cyfrowo taśmę z programu. Program wczytany prawidłowo da w sumatorze liczbę - 777777777777.

e/ Komórka startowa SZCZAK =  $36_8$

K = 000000000000

S = 000000000000

### Przebieg obliczeń

a/ Nacisnąć przycisk START.

b/ Wybrać urządzenie wejściowe, naciskając klawiaturę drugiego adresu sumatora:

Klawiatura nie weśnięta - czytnik start-stop nr 1;

I = 2 - czytnik start-stopowy nr 2;

I = 3 - czytnik strefowy;

I = 4 - dalekopis.

Podłożyć dane wyjściowe pod wybrane urządzenie wejściowe. Po wczytaniu danych maszyna zatrzyma się S = 1234.

c/ Wybrać wariant obliczeń:

- dla wariantu A wyzerować klawiaturę sumatora;

- dla wariantu B wecisnąć dowolny klawisz klawiatury sumatora.

d/ Nacisnąć przycisk START.

Maszyna realizuje program obliczeń.

Po zakończeniu obliczeń maszyna zatrzymuje się:

S = 4321

e/ Wybrać rodzaj urządzenia wyjściowego, naciskając klawiaturę drugiego adresu sumatora:

0 - wyjście na drukarkę alfanumeryczną DW-2 ustawić w pozycji 6 znaków/cał.

1 - RFT Wyjście na taśmę perforowaną.

2 - LORENZ /Dwa perforatory z przeznaczeniem dla

3 - SIEMENS odczytu na dalekopisie/.

f/ Wybrać odpowiednią skalę mapy przez włączenie kluczy:

0001 - skala 1 : 25 000

0002 - skala 1 : 50 000

bez kluczy - skala 1 : 100 000

g/ Nacisnąć przycisk START.

Po starcie następuje wydruk rezultatów.

Po zakończeniu wydruku rezultatów maszyna zatrzymuje się.

h/ Powielanie tabulogramu wyników.

Tabulogram wyników powiela się naciskając przycisk START.

Ilość powieleń jest nieograniczona.

#### Uproszczona wersja algorytmu i programu dla WMC RODAN

##### Odpis uproszczonej wersji algorytmu

W uproszczonej wersji algorytmu wprowadza się następujące zmiany:

a/ Zmniejsza się ilość kierunków nalotu do 8 /kierunki: północny, północno-wschodni, wschodni, południowo-wschodni, południowy, południowo-zachodni, zachodni i północno-zachodni/.

b/ Zakłada się trzy sposoby ataku osłanianych obiektów:

- atak z lotu nurkowego;
- atak z lotu koszącego;
- atak przy użyciu pocisków klasy "powietrze-ziemia".

Przyjęte parametry lotu celu przedstawia tabela 5.

Tabela 5.

Rodzaj ataku	$V_c$	$H_c$	$R_{RA}$	$R_{ZA}$
	m/sek.	m	m	m
Z lotu nurkowego	250	2000	3500	800
Z lotu koszącego	230	800	2500	500
Przy użyciu pocisków powietrze-zienia	300	2500	8000	3500

Oznaczenia w tabeli:

$V_c$  - prędkość lotu celu;

$H_c$  - wysokość lotu celu;

$R_{RA}$  - rubież rozpoczęcia ataku;

$R_{ZA}$  - rubież zakończenia ataku.

c/ Rezygnuje się z wydruku wykresu kołowego ilości strzałów oddanych do celu.

Wyniki obliczeń drukuje się w postaci tabel, w których oprócz ilości strzałów i prawdopodobieństwa rażenia celu z założonych kierunków dla przyjętych sposobów ataku, podaje się również średnie prawdopodobieństwo rażenia celu.

Wszystkie pozostałe obliczenia przeprowadza się zgodnie z przedstawionym w punkcie 2.2 algorytmem.

Na podstawie uproszczonej wersji algorytmu został opracowany program w autokodzie MAT, który z kolei za pomocą translatora MIT przetłumaczono na język wewnętrzny WMC RODAN.

Uproszczonej wersję tego programu można więc uruchamiać na maszynach "MINSK-22" i WMC RODAN.

Wyniki obliczeń wyprowadza się wyłącznie na perforator. Jednocześnie wyprowadza się dwie tabele przy strzelaniu z celownikiem i przelicznikiem.

### Instrukcja przygotowania danych wejściowych

Dane wejściowe do uproszczonej wersji programu przygotowuje się na podstawie mapy roboczej.

Skala mapy może być 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000.

Podstawową czynnością przygotowawczą jest wypełnienie formularza danych wejściowych.

Wzór formularza danych wejściowych przedstawia tabela 6.

Tabela 6.

Wzór formularza danych wejściowych dla uproszczonej wersji programu:

Ilość obiektów		Ilość baterii		
Pełne współrzędne obiektów		Pełne współrzędne baterii		Ilość dział
X	Y	X <sub>B</sub>	Y <sub>B</sub>	

Wprowadza się następujące ograniczenia:

- a/ Maksymalna ilość elementów obiektu wynosi 10.
- b/ Maksymalna ilość baterii wynosi 10.
- c/ Ilość obiektów, baterii i dział wyrażona jest liczbami całkowitymi.
- d/ Współrzędne obiektów i baterii zapisuje się następująco:
  - współrzędna X - liczba siedmiocyfrowa;

- współrzędna Y - liczba siedmiocyfrowa;  
/pierwsza cyfra oznacza numer strefy/.

#### Informacja perforacji danych

Dane perforuje się na dalekopisie wierszami, zgodnie z formularzem danych wejściowych.

#### Instrukcja operatora maszyny "MINSK-22"

Operator winien wykonać następujące czynności:

- a/ Wyzerować pamięć operacyjną;
- b/ Wcisnąć przycisk MAT;
- c/ Wczytać cyfrowo taśmę z programem;
- d/ Uruchomić perforator 1;
- e/ Pod czytnik "START-STOPOWY" i podłożyć taśmę z danymi;
- f/ Do SZCZAK przesłać cyfrę 36 ósemkowo;
- g/ Nacisnąć przycisk "START".

Maszyna po wczytaniu danych realizuje program obliczeń i sukcesywnie wyprowadza wyniki na perforator.

Sygnalizacja końca obliczeń:  $S = 70_8$ . Wyniki odtwarzane są na dalekopisie.

#### Instrukcja operatora WMC RODAN

- a/ Wprowadzić do pamięci dyspozytor i funkcje;
- b/ Wczytać taśmę binarną z programem;
- c/ Podłożyć pod czytnik taśmę z danymi;
- d/ Wystartować od 2000;
- e/ Po zakończeniu obliczeń STOP-70;
- f/ Wyniki odtworzyć na dalekopisie.

2.5. Ocena możliwości działania środków napadu powietrznego przeciwnika w pasie armii /frontu/ "INERT-1"

Wykaz przyjętych skrótów i oznaczeń

Skróty:

A	- armia;
BJ	- broń jądrowa;
BW	- bezpośrednie wsparcie wojsk;
F	- front;
lb	- lotnictwo bombowe;
lm	- lotnictwo myśliwskie;
lmb	- lotnictwo myśliwsko-bombowe;
lr	- lotnictwo rozpoznawcze;
NBJ	- nosiciele broni jądrowej;
PSP CD i BZ	- Połączone Siły Powietrzne Cieśnin Duńskich i Bałtyku Zachodniego;
PTSP	- Połączone Taktyczne Siły Powietrzne;
ŚNP	- środki napadu powietrznego;
TM	- taśma magnetyczna.

Oznaczenia:

E	- funkcja część całkowita z danej liczby /entier/;
H1	- ilość wylotów na dobę grup lub pojedynczych samolotów na wysokościach: 1/ małych i = 1; 2/ średnich i = 2; 3/ dużych i = 3;
ki	- współczynnik - oznaczenie w kodzie danych zmien-nych;

- $m_i$  - ilość samolotów i-go typu, państwa, rodzaju sił powietrznych /i - patrz kod danych stałych/;  
 $n_i$  - j.w. samolotów nosicieli BJ;  
 $P_i$  - /x/ ilość ŚNP i-go państwa;  
 $R_i$  - /x/ ilość ŚNP i-go rodzaju;  
 $S_i$  - /x/ ilość ŚNP i-go rodzaju sił powietrznych /składu/;  
 $T_i$  - /x/ ilość ŚNP i-go typu;  
 $t_i$  - średnia ilość wylotów na dobę i-go typu samolotów danego rodzaju lotnictwa;  
 $U_i$  - udźwig i-go typu samolotu w KG;  
 $U, U'$  - ogólny wagomiar bomb na dobę;  
 $W$  - /x/ ilość wszystkich ŚNP /ogółem/;  
 $Z_i$  - /x/ ilość ŚNP wydzielonych do:
  - 1/ wywalczenia przewagi jądrowej i panowania w powietrzu  $i = 1$ ;
  - 2/ izolacja rejonów działań  $i = 2$ ;
  - 3/ bezpośredniego wsparcia wojsk  $i = 3$ .

#### Dane wyjściowe

Zgodnie z wymogami postawionymi przez użytkownika program dokonuje obliczeń /jak sformowanie zadania/ wyłącznie w oparciu o następujące składy sił powietrznych /wyszczególnionych w wykazie danych stałych/:

- lotnictwo brytyjskie;
- 2 PFSP;

x/ Symbole te są z indeksami i oznaczają ilość ŚNP wydzielonych do działań w pasie F /A/. z indeksem  $i_b$  - ilość ŚNP w gotowości do działań w pasie F /A/ w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych, natomiast z indeksem  $i_c$  - w dzień przy złych warunkach meteorologicznych lub nocą.

- 4 PTSP;
- PSPCD i WZ;
- lotnictwo morskie;
- lotnictwo norweskie;
- lotnictwo pokładowe,

których stan początkowy /tj. obecny stan - przyjęty za wyjściowy w chwili wybuchu konfliktu zbrojnego/ jest stały - aktualny. Zmniejszanie się stanów ww składów jest obliczane w programie na okres siedmiu pierwszych dni działań wojennych. Przyjęto, że uzupełnień w tym czasie nie ma.

W programie nie uwzględniono bezpilotowych środków napadu powietrznego /stąd przez ŚNP należy rozumieć tylko lotnictwo/.

#### Dane stałe

Dane stałe dotyczące składów sił powietrznych, przedstawione są na poniższym wykazie. Aktualizacja danych stałych wczytanych do pamięci zewnętrznej /TM/ EMC "MIŃSK-22" odbywać się będzie w miarę następujących zmian tj. ok. raz do roku /zgodnie z zapowiedzią zlecniodawcy/ i polegać ma na zmianach ilościowych. Przewidziano również możliwość wprowadzenia niewielkich zmian jakościowych /wprowadzenie nowych państw, typów ŚNP/.

#### Wykres danych stałych <sup>1/</sup>

Skład:	kod
LCTNICTWO BRYTYJSKIE	100 000
Państwo:	
WIELKA BRYTANIA	180 000

-----  
<sup>1/</sup> Dane aktualne w roku 1970.

Rodzaj:			
1b			181 000
Typ:			
VULCAN			181 241
ilość - m, /w tym NBJ-n/		/udźwig w KG-u/	
40	/40/	/45 000/	
BUCCANER			181 251
12	/0/	/3 600/	
1mb			182 000
SCHACKLETON Mk-2			182 271
60	/0/	/11 350/	
1m			183 000
LIGHTING Mk-2			183 141
80	/0/		
PHANTOM F - 4E			183 121
12	/0/		
1r			184 000
CANBERRA PR-7			184 151
18	/0/		
VICTOR			184 261
8	/0/		
2 PTSP			200 000
WIELKA BRYTANIA			280 000
1b			281 000
CANBERRA B-8			281 011
24	/24/	/3 600/	
CANBERRA B-16			281 021
12	/12/	/3 000/	

lm			283 000
LIGHTING Mk-2			283 141
32	/0/		
lr			284 000
CANBERRA PR-7			284 000
18	/0/		
HUNTER PR-10			284 191
16	/0/		
BELGIA			210 000
lmb			212 000
F-84 F			212 050
50	/0/	/1 800/	
F-104 G			212 071
36	/36/	/1 800/	
lm			213 000
F-104 G			213 071
36	/0/		
lr			214 000
RF-84 F			214 210
18	/0/		
HOLANDIA			230 000
lmb			232 000
F-84 F			232 050
100	/0/	/1 800/	
F-104 G			232 071
86	/86/	/1 800/	
lm			233 000
F-104 G			233 071
36	/0/		

lr			234 000
RF-104 G			234 231
18	/0/		
RFN			260 000
lmb			262 000
F-104 G			262 071
72	/36/	/1 800/	
G-91			262 090
18	/0/	/450/	
lm			263 000
F-104 G			263 071
36	/0/		
lr			264 000
G-91/R			264 170
18	/0/		
4 PTSP			300 000
USA			370 000
lm			373 000
F-100 D			373 061
144	/144/		
F-4E			373 121
72	/54/		
F-4C			373 031
72	/72/		
F-4D			373 111
84	/84/		
lr			374 000
RF-4C			374 201

	90	/90/		
RF-101 C				374 221
	18	/0/		
KANADA				340 000
lm				343 000
CF-104 G				343 101
	72	/72/		
lr				344 000
RF-104 G				344 231
	24	/0/		
RFN				360 000
lmb				362 000
F-104 G				362 071
	108	/72/	/1 800/	
G-91				362 090
	36	/0/	/450/	
lr				364 000
FIAT-G 91 /R/ 3				364 160
	18	/0/		
G-91 /R/ 3				364 180
	18	/0/		
RF-104 G				364 231
	36	/0/		
PSPCD i BZ				400 000
RFN				460 000
lmb				462 000
FIAT-G 91				462 080
	18	/0/	/450/	
lr				464 000

FIAT-G 91 /R/ 3			464 160
18	/0/		
RF-104 G			464 231
36	/0/		
DANIA			420 000
lmb			422 000
F-100 D			422 061
45	/0/	/3 380/	
lm			423 000
F-104 G			423 071
28	/0/		
HUNTER			423 131
16	/0/		
lr			424 000
RF-84 F			424 210
16	/0/		
LOTNICTWO MORSKIE			500 000
RFN			560 000
lmb			562 000
F-104 G			562 071
72	/0/	/1 800/	
LOTNICTWO NORWESKIE			600 000
NORWEGIA			650 000
lmb			652 000
F-5 A			652 041
64	/0/	/2 800/	
lr			654 000
RF-84 F			654 210
18	/0/		

LOTNICTWO POKŁADOWE		700 000
lub		792 000
F-4 C PHANTOM		792 031
40	/0/	/6 700/

Dane zmienne

Wpisuje się do formularza danych wejściowych w postaci liczb całkowitych. Dane te przedstawiają:

a/ Procent ilości samolotów danego składu wydzielonych do działań w pasie F /A/.

b/ Przewidywany procent ilości wszystkich ŚNP<sup>x/</sup>, które będą użyte w postaci:

- 1/ małych grup;
- 2/ dużych grup;
- podczas działań bez użycia BJ, lub
- 3/ pojedynczych samolotów;
- 4/ małych grup;
- podczas działań z użyciem BJ.

c/ Skład ww grup tj. ilości samolotów od - do w wymienionych grupach.

d/ Procent ilości wszystkich ŚNP<sup>x/</sup>, które będą wykonywały naloty na wysokościach:

- 1/ małych;
- 2/ średnich;
- 3/ dużych.

e/ Procent ilości wszystkich ŚNP przeznaczonych do wykonywania zadań:

1/ wywalczenia przewagi jądrowej i panowania w powietrzu;

-----  
<sup>x/</sup> Wydzielonych do działań w pasie F /A/.

2/ izolacji rejonów działań;

3/ BWW.

f/ Przewidywany procent strat, które ponoszą ŚNP w każdym z pierwszych siedmiu dni działań wojennych wskutek oddziaływania środków GPL /za 100 proc. przyjmuje się ilość ŚNP kolejno w każdym dniu i w stosunku do tego stanu oblicza straty/.

g/ Przewidywany procent strat zadanych wszystkim ŚNP w wyniku zastosowania uderzenia uprzedzającego przez nasze wojska.

h/ Procent ŚNP będących w gotowości do działań /sprawnych/.

1/ Ilość wylotów na dobę /od - do/ poszczególnych rodzaj lotnictwa: lb, lmb i lm, lr.

#### Sformułowanie zadania

Zadanie polega na tym, aby w oparciu o dane stałe i dane zmienne obliczyć:

a/ Ilość ŚNP przeznaczonych przez przeciwnika do działań w pasie F /A/ naszych wojsk z podaniem liczby NBJ:

1/ wszystkich ŚNP /ogółem/;

2/ każdego rodzaju lotnictwa /lb, lmb i lm, lr/;

3/ wydzielonych do wykonywania trzech zasadniczych zadań:

- wywalczenia przewagi jądrowej i panowania w powietrzu;

- izolacji rejonów działań;

- BWW;

4/ poszczególnych państw;

5/ poszczególnych typów.

Obliczeń dokonać w trzech wariantach:

1/ dla ŚNP /2/;

2/ dla ŚNP będących w gotowości do działań w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych;

3/ dla ŚNP będących w gotowości do działań w dzień przy złych warunkach meteorologicznych lub nocą.

Ilość grupowylotów /względnie samolotowylotów/ na dobę w każdym z pierwszych siedmiu dni operacji:

1/ wszystkich ŚNP /ogółem/;

2/ poszczególnych rodzaj lotnictwa /lb, lmb i lm, lr/;

3/ ŚNP wydzielonych do wykonywania trzech zasadniczych zadań wymienionych w p. a/ 3/;

4/ ŚNP działających na wysokościach:

- małych;

- średnich;

- dużych.

Obliczeń dokonać w czterech wariantach tj. dla działań prowadzonych:

1/ w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych w wypadku niestosowania BJ;

2/ w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych w wypadku użycia BJ;

3/ w dzień przy złych warunkach meteorologicznych lub nocą w wypadku nie stosowania BJ;

4/ w dzień przy zwykłych warunkach meteorologicznych lub nocą w wypadku użycia BJ.

Wszystkich obliczeń /tj. trzech wariantów dla p. a/ i czterech dla p. b/ dokonać w dwóch wariantach:

1/ dla działań prowadzonych w wypadku zastosowania uderzenia uprzedzającego przez nasze wojska;

2/ przy niestosowaniu uderzenia uprzedzającego.

#### Instrukcja wykorzystania programu

Program niniejszy służy do oceny możliwości działania

środków napadu powietrznego przeciwnika w oparciu o zestawienie danych o lotnictwie przeciwnika uzyskane w wyniku obliczeń na EMC "MIŃSK-22". Pierwszą czynnością, którą należy wykonać w celu uzyskania wyników obliczeń na EMC jest wypełnienie formularza danych wejściowych.

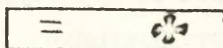
#### Formularze danych wejściowych

W formularzu umieszczono 38 ponumerowanych pozycji w postaci grubych ramek. Wszystkie te pozycje należy wypełnić wpisując do nich liczby, co najwyżej dwucyfrowe według tekstu objaśniającego zamieszczonego z góry lub z lewej strony każdej pozycji. Jedyny wyjątek od tej zasady stanowi pozycja nr 1, w której między znakiem równości a krzyżem maltańskim można umieścić dowolny tekst literowy, cyfrowy bądź mieszany służący do odróżnienia taśmy perforowanej z danej miejscowości. Pozostałe pozycje od nr 2 do nr 38 zawierają dane zmienne. Wszędzie tam, gdzie według tekstu objaśniającego należy wpisać procent wpisuje się tylko liczby, bez znaku procent  $\%$ . Pozycja od 2 do 8 - wpisać w każdej ramce liczbę równą procentowi ilości samolotów danego składu, które zostały wydzielone do działań w pasie F /A/. Liczba 100 oznacza, że wszystkie samoloty danego składu wydzielonego do działań w pasie F /A/, liczba 0 - że danego składu nie wydzielono do działań.

Przez ogół ŚNP należy rozumieć wszystkie samoloty przeciwnika będące w gotowości do działań w pasie F /A/. Pozycja 9 i 10 - wpisanie liczby np. 60 w poz. 9 oznacza, że przewidujemy iż przeciwnik w działaniach bojowych bez użycia 60 procent wszystkich wydzielonych i gotowych do działań w pasie F /A/ samolotów użyje w postaci małych grup. Wówczas reszta tj. 40 procent będzie użyta w postaci dużych grup, dlatego w pozycji 10 należy wpisać 40. Analogicznie postępuje się przy wypełnianiu pozycji 11, 12, 19, 20, 21, 22, 23 i 24. Pozycje od 25 do 30 służą do wpisania przewidywanych dobowych strat ŚNP. Cyfra np. 2 wpisana w poz. 28 oznacza, że przewidujemy zniszczenie 2 procent ze wszystkich gotowych do działań samolotów w czwartym dniu operacji oznaczonym przez N 4. Pozycje

31 i 32 - wpisane liczby stanowią procent ze wszystkich ŚNP w pasie F /A/. Pozycje od 13 do 18 i od 33 do 38 - wpisane liczby stanowią ilość samolotów według objaśnień umieszczonych z lewej strony. Wypełniony formularz oddaje się do perforowania. Wszystkie dane wpisane do grubych ramek należy perforować wierszami w kolejności od pozycji do pozycji 38. W wyniku otrzymujemy taśmę perforowaną z danymi wejściowymi.

**FORMULARZ DANYCH WEJŚCIOWYCH**



<i>procent ilości SNP danego składu wydzielonych do działań w posie F(A)</i>							
<i>lotnictwo brytyjskie</i>	<i>2PTSP</i>	<i>UPTSP</i>	<i>ASP CDiBZ</i>	<i>lotnictwo morskie</i>	<i>lotnictwo normalskie</i>	<i>lotnictwo pokładowe</i>	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
2	3	4	5	6	7	8	
<i>procent ogółu SNP które będą działały jako:</i>		<i>działania bez użycia B7</i>		<i>działania pojedynczych samolotów</i>		<i>z użyciem B7</i>	
		<i>małe grupy</i>	<i>dwie grupy</i>			<i>małe grupy</i>	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
		9	10	11		12	
<i>Ilość samolotów w danych grupach</i>		<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>	<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>	—		<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>	
		13	14			17	
		15	16			18	
<i>procent ogółu SNP wykonujących loty na wysokościach</i>		<i>małych</i>	<i>średnich</i>	<i>dużych</i>			
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
		19	20	21			
<i>procent ogółu SNP wydzielonych do</i>		<i>wymarczenia przemocy jądrowej i planowania w powietrzu</i>		<i>izolacji rejonów działań</i>		<i>bezpośredniego wsparcia wojsk</i>	
		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
		22		23		24	
<i>przewidywane procentowe straty zadane SNP przez środki OPL w poszczególnych dniach operacji</i>		<i>dni operacji</i>					
		<i>N1</i>	<i>N2</i>	<i>N3</i>	<i>N4</i>	<i>N5</i>	<i>N6</i>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		25	26	27	28	29	30
<i>przewidywany procent strat zadanych SNP w wyniku uderzeń</i>		<i>procent ogółu SNP będących w gotowości do działań (sprawnych)</i>					
		<input type="text"/>				<input type="text"/>	
		31				32	
<i>Ilość wylotów na dobę w poszczególnych rodzajach lotnictwa</i>		<i>LB</i>		<i>LNB i LN</i>		<i>LR</i>	
		<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>	<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>	<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>		<i>od</i> <input type="text"/> <i>do</i> <input type="text"/>	
		33	34	35	36	37	38

- Uwaga:** 1. Suma liczb wpisanych do pozycji 9 i pozycji 10 ma wynosić 100. To samo dotyczy pozycji 12 i 11.
2. Perforować dane zawarte w grubych ramkach wierszami w kolejności od 1 do 38.

## Wyniki obliczeń

Wyniki obliczeń uzyskanych na EMC "MINSK-22" uzyskać można w postaci pełnej:

a/ Tabulogram wyników liczbowych wraz z opisami objaśniającymi.

b/ Tabulogram zawierający opisy objaśniające bez obliczeń.

c/ Tabulogram wyników liczbowych bez opisów objaśniających. Postać c/ jest najdogodniejsza do przesyłania drogą radiową lub telefoniczną ze względu na najmniejszą ilość danych. W wypadku korzystania z tej możliwości należy przed przygotowaniem danych do obliczeń zaopatrzyć się w wydruki tabulogramów zawierających same opisy - b/ w tym celu, aby dołączywszy do nich tabulogramy zawierające obliczenia - c/ uzyskać pełne wyniki - także o których mowa w p. a/. Tabulogramy b/ zawierające opisy uzyskuje się bez wprowadzenia danych wejściowych do EMC.

Produktem wyjściowym z EMC "MINSK-22" jest bądź gotowy tabulogram uzyskany z drukarki alfanumerycznej bądź też taśma perforowana zawierająca obliczenia, których tabulogram uzyskać można podłączając ją do dalekopisu typu RFT, SIEMENS lub LORENZ.

Tabulogram wyników obliczeń zawiera:

1/ nazwę wariantu obliczeń /bez stosowania uderzenia uprzedzającego lub przy zastosowaniu go/;

2/ tabelę wyników liczbowych przedstawiających ilość ŚNP przeznaczonych do działań w pasie F /A/ w tym:

- wydzielonych;

- w gotowości do działań w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych;

- w gotowości do działań przy złych warunkach meteorologicznych lub nocą.

W nawiasach podane są ilości nosicieli broni jądrowej. Liczby oznaczające ilości ŚNP wyszczególnione są w pozycjach od 1 do 39.

3/ Trzy tabele zawierające ilości wylotów na dobę:

- pojedynczych samolotów;
- małych grup;
- dużych grup.

Wyżej wymienione dane liczbowe zestawione są w każdej z tabel w pozycjach od 41 do 50 dla każdego z pierwszych siedmiu dni operacji oznaczonych przez N1 do N7.

Dane dla jednej pozycji /której objaśnienie podaje tekst umieszczony z prawej strony w danym wierszu/ danego dnia operacji składają się z czterech liczb, które dotyczą:

- lewa górna - dane dla działań prowadzonych bez użycia broń jądrowej w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych;

- prawa górna - jak wyżej przy złych warunkach meteorologicznych lub nocą;

- lewa dolna - z użyciem BJ w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych;

- prawa dolna - jw. przy złych warunkach meteorologicznych lub nocą.

4/ Tabelkę zawierającą ogólny wagiomiar bomb na dobę w poszczególnych siedmiu dniach operacji N1 do N7.

## 2.6. Ocena możliwości działania środków napadu powietrznego przeciwnika w pasie armii /frontu/ "INERT-1A"

### Przeznaczenie programu. Dane wejściowe.

"INERT-1A" jest typowym programem przetwarzania danych. Wykonuje obliczenia i zestawia wyniki obliczeń w postaci tabel umożliwiających ocenę możliwości działania lotnictwa przewidywanego przeciwnika na wojska i obiekty frontu /armii/. Danymi wejściowymi do obliczeń są DANE DECYZYJNE /formularz danych wejściowych cz. II zał. 1 i 2/, DANE ZMIENNE - aktualizacja stanu ilościowego lotnictwa w poszczególnych składach /formularz danych wejściowych cz. I/ oraz DANE STAŁE.

Dane stałe stanowią aktualny katalog wyposażenia w sprzęt lotniczy poszczególnych składów. Zapisane są na taśmie perforowanej /dołączonej do programu/ w formie ustalonej w części I formularza danych wejściowych, dzięki czemu dołączone do programu dane stałe można odczytać sporządzając tabulogram taśmy danych stałych i rozkodowując go przy pomocy TABEL KODOWYCH danych wejściowych do programu "INERT-1A".

Użytkownik może nie korzystać z taśmy danych stałych dołączonych do programu, wówczas sporządza taką taśmę dla posiadanego stanu lotnictwa wymienionych składów posługując się częścią I formularza danych wejściowych oraz tabelami kodowymi tak, jak przy aktualizacji danych wpisując jednak w pierwszej pozycji wypełnionych wierszy części I formularza danych wejściowych jedynki.

Dane zmienne stanowią aktualizację, którą przeprowadza się wówczas, gdy stan ilościowy lub jakościowy wyposażenia wyżej wymienionych składów w sprzęt lotniczy ulega zmianie. Aktualizacji można dokonać tylko w zakresie typów samolotów figurujących w tabeli pierwszej tabeli kodowych sporządzonej ściśle według żądań instytucji zlecającej wykonanie programu.

Dane decyzyjne określa i wpisuje do części II formularza danych wejściowych użytkownik programu, kierując się zasadami wypełniania formularza danych wejściowych. Należy pod-

kreślić, że są to liczby przewidywane oparte w najlepszym wypadku o doświadczenie, wiadomości uzyskane drogą wywiadu itp. stąd realność wyników obliczeń zależna jest przede wszystkim od stopnia wiarygodności tych liczb.

#### Algorytm i program rozwiązania zadania oceny działania ŚNP w pasie F /A/.

Zarówno algorytm jak i dokładne sformułowanie zadania opisane zostały szczegółowo w instrukcji "INERT-1". Pełny tekst programu "INERT-1A" w postaci tabulogramu jest zamieszczony poniżej.

#### Instrukcja wykorzystania programu "INERT-1A"

##### Wyniki obliczeń /dane wyjściowe/

Wynikami obliczeń programu "INERT-1A" są liczby stanowiące bądź ilość samolotów, bądź ilość samolotów/grup/- lotów na dobę lotnictwa przeciwnika nad obszarem frontu /A/ zestawione w tabelach.

Teksty objaśniające umieszczono z lewej strony lub z góry każdej tabeli.

Tabela pierwsza zatytułowana: "Zestawienie możliwości działania lotnictwa taktycznego na kierunku operacyjnym" przedstawia aktualny stan poszczególnych składów: 2 PTSP, 4 PTSP, PSP CDBZ, lotnictwo morskie, brytyjskie, norweskie i pokładowe rozbite na rodzaje lotnictwa /lewa, górna część tabeli/ oraz ich sumę bez lotnictwa myśliwskiego /ogółem/ i zawartą w niej ilość, nosicieli broni jądrowej /NBJ/ prawa, górna część tabeli. Natomiast dolna część tabeli określa ilość samolotów wyżej wymienionych składów wyznaczone do działań nad obszarem frontu /armii/. Liczby te odpowiadają założonym w formularzu danych wejściowych /wiersz nr 2/ procentom stanów poszczególnych składów. Procenty te podano w opisie z lewej strony tabeli.

Cztery liczby nieoznaczone gwiazdką z tej tabeli /pra-

wy, dolny róg/, pod którymi są liczby z gwiazdkami oznaczają ilość lotnictwa będącego w gotowości do działania w warunkach użycia broni jądrowej.

Dalsze tabele są liczone dla dwóch wariantów:

WARIANT 1: bez stosowania uderzenia uprzedzającego

WARIANT 2: przy stosowaniu uderzenia uprzedzającego.

Opis tabel WARIANTU 1:

Punkt A/ Ilość ŚNP wyznaczonych do działań w pasie frontu /A/.

Są to ilości poszczególnych typów samolotów zestawione w tabeli, w której pierwsze dwie kolumny podają ilość wydzielonych samolotów określonego typu, natomiast cztery pozostałe kolumny podają ilości lotnictwa będącego w gotowości do działań według zamieszczonego opisu. "NBJ" oznacza ilość nosi-cieli broni jądrowej z liczby /samolotów/ podanej w kolumnie "Ilość".

U dołu tabeli podano ilość samolotów wydzielonych i będących w gotowości do działań według powyższego opisu wyznaczonych do trzech zasadniczych rodzajów zadań w warunkach użycia BJ i warunkach zagrożenia BJ /liczba dolna oznaczona gwiazdką/: WPJ - P.W. POW - wywalczenie przewagi broni jądrowej i panowania w powietrzu;

IZOLAC.REJ. - izolacja rejonów działań

BWW - bezpośrednie wsparcie wojsk.

Punkt B/Ilość samoloto/grup/-lotów na dobę w kolejnych dniach operacji.

Są to cztery tabele podające ilość samoloto/grup/-lotów na dobę w kolejnych dniach operacji, obliczona dla warunków:

1/ Użycia BJ.

Tabela pierwsza podaje ilość pojedynczych samoloto/lotów/ w kolejnych siedmiu dniach operacji od N1 do N7.

Liczby dotyczą: pierwszy wiersz - wszystkich samolotów, następne trzy - rodzajów samolotów,

dalsze trzy wiersze - rodzajów zadań i ostatnie trzy wiersze - przedziałów wysokości.

Na przecięciu każdego wiersza i kolumny znajdują się dwie liczby: górna podaje ilość samoloto-lotów w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych; dolna zaś samoloto-lotów nocą lub w dzień przy złych warunkach meteorologicznych.

Tabela następną sporządzoną w identyczny sposób przedstawia ilości grupo-lotów na dobę /małe grupy/ w kolejnych dniach operacji.

## 2/ Zagrożenie BJ.

Analogiczne /jak wyżej opisano/ dwie tabele przedstawiają ilości grupo-lotów na dobę w kolejnych dniach operacji dla małych grup i dużych grup.

Ostatnia tabelka przedstawia ogólny wagomiar bomb na dobę /w tonach/ w kolejnych dniach operacji, przy czym wiersz górny dla warunków użycia BJ, dolny dla zagrożenia BJ. Natomiast w każdym z wierszy liczby górne odpowiadają lotom w dzień przy dobrych warunkach meteorologicznych, a dolne lotom w nocy przy złych warunkach meteorologicznych.

## Zasady wypełniania formularza danych wejściowych

Pierwszą czynnością, którą należy wykonać w celu uzyskania wyników obliczeń na EMC jest wypełnienie formularza danych wejściowych - CZĘŚĆ II. DANE DECYZYJNE. W tym wypadku program dokonuje obliczeń biorąc za podstawę przewidywaną ilość ŚNP, jakie mogą działać w pasie frontu /armii/. Tak przyjęte ilości /stan na dzień 1.01.1971 r./ są traktowane jako wartość stała.

W wypadku, gdy jest wiadomo, że nastąpiła zmiana w stanach ŚNP, użytkownik programu /sztab/ zobowiązany jest najpierw wypełnić formularz danych wejściowych - CZĘŚĆ I. DANE ZMIENNE /aktualizacja/ -, a następnie - CZĘŚĆ II. DANE DECYZYJNE.

Dane zawarte w CZĘŚCI I formularza pozwalają uaktualnić

sztaby ŚNP według typów samolotów, rodzajów samolotów i ich przynależności państwowej.

Przy wypełnianiu formularza danych wejściowych - CZĘŚĆ I. DANE ZMIENNE - posługujemy się TABELĄ KODOWĄ składającą się z czterech tabel zawierających kody: typów samolotów, składow, rodzajów samolotów i państw. Kody będące liczbami jedno lub dwucyfrowymi mają na celu zastąpienie pełnych nazw.

Sposób wypełniania - CZĘŚĆ I. DANE ZMIENNE - formularza danych wejściowych.

Pierwsza pozycja - pomiędzy znakami "=" i " " można wpisać dowolny tekst np.: nazwę programu lub w ogóle nie wypełniać tej pozycji. Dane do aktualizacji należy wpisywać kolejno - wiersz po wierszu, w pozycjach, których opisy znajdują się w górnej części tabeli.

W poszczególnych pozycjach kolejnego wiersza wpisać:

Druga pozycja - 0 - jeżeli stan samolotów, typu rodzaju i przynależności państwowej zmniejszył się w stosunku do stanu przyjętego w programie /stan na dzień 1.01.1971 roku /; 1 - jeżeli stan samolotów określonego typu, rodzaju i przynależności państwowej zwiększył się /patrz wyżej/.

Trzecia pozycja - Kod typu samolotów, które ubyły lub przybyły według tabeli kodowej nr 1.

Czwarta pozycja - Ilość samolotów ubyłych lub przybyłych.

Piąta pozycja - Ilość NBJ /nosiciele broni jądrowej/ znajdujących się w ilości podanej w 4 pozycji.

Szósta pozycja - Kod składu, w którym stan samolotów typu określonego w 3 pozycji uległ zmianie według tabeli kodowej nr 2.

Siódma pozycja - Kod rodzaju samolotów według tabeli kodowej nr 3.

Ósma pozycja - Kod państwa do którego należą samoloty według tabeli kodowej nr 4.

W wypadku, gdy dane wejściowe do aktualizacji nie wyczerpują wszystkich wierszy, wówczas pozostałych wierszy nie wypełnia się. Gdy aktualizacji stanów nie trzeba dokonywać - CZĘŚĆ I. DANE ZMIENNE - formularza danych wejściowych nie wypełnia się.

Uwaga:

1/ dopuszczalna - największa ilość wypełnionych wierszy w części I formularza, w której wrysowano tylko 17 tych wierszy/;

2/ maksymalna ilość samolotów /dowolnego typu/ wpisana w trzeciej kolumnie - nie licząc kolumny Lp. wynosi 511.

Formularz danych wejściowych - CZĘŚĆ II. DANE DECYZYJNE - wypełniać należy kolejno wierszami zgodnie z ich numeracją podaną na końcu wiersza, po prawej stronie formularza danych wejściowych.

Wiersz nr 2: Pod nazwą każdego z siedmiu składów /2 i 4 PTSP, PSP CDBZ itd./ należy wpisać procent lotnictwa wydzielonego do działań w pasie frontu /A/ z tego składu.

Uwaga: W całym formularzu znaku "%" nie pisać!

Wiersz nr 3: Wpisujemy procent lotnictwa działającego na trzech wymienionych wysokościach, pod każdą nazwą danej wysokości tak, aby suma tych liczb była równa 100.

Wiersz nr 4 i nr 11 dotyczą tylko kolumny - Zagrożenie BJ /bronią jądrową/, natomiast wiersze od nr 5 do nr 10 dotyczą zarówno kolumny - Zagrożenie BJ - jak również kolumny - Użycie BJ.

Tekst objaśniający do wszystkich wierszy podany jest z lewej strony każdego wiersza.

Wiersz nr 4: Wpisać /od lewej do prawej/ w pierwszej pozycji najmniejszą ilość samolotów w dużych grupach /"od"/, w drugiej pozycji natomiast największą /"do"/ ilości samolotów.

Uwaga: W przypadku, gdy ilości te nie zadajemy poprzez

podanie przedziału /od .... do/, lecz tylko jedną liczbę, wówczas należy liczbę tą wpisać w obydwóch pozycjach.

Wiersz nr 5: wypełniamy analogicznie jak wiersz nr 4, lecz dla obydwu kolumn tj.: Użycie BJ - i Zagrożenie BJ.

Wiersz nr 6 i 7. wypełniać według tekstu objaśniającego tak, aby wpisywane procenty w wierszach nr 6 i 7 w kolumnie - Użycie BJ - /dwie liczby/ dały w sumie 100. To samo dotyczy liczb w wierszach nr 6 i 7 kolumny - Zagrożenie BJ.

Wiersz nr 11: wypełnić według tekstu objaśniającego.

Wiersz nr 12, 13, 14 i 15: wypełnia się według tekstu objaśniającego z lewej strony formularza dla sześciu kolumn od N1 do N6 stanowiących dane dla kolejnych dni operacji. Np. liczba wpisana na przecięciu wiersza nr 12 z kolumną N1 oznacza przewidywany procent strat ŚNP w pierwszym dniu operacji /w ciągu całej doby/. Ilość wylotów na dobę wymienionych rodzajów lotnictwa w kolejnych dniach operacji określają liczby znajdujące się na przecięciu wierszy nr 13, 14 i 15 z kolumnami od N1 do N6.

Ostatnie dwie pozycje nr 16 i nr 17 wypełnić według tekstu objaśniającego.

W - CZĘŚCI II. DANE DECYZYJNE - formularz danych wejściowych wszystkie pozycje każdego wiersza należy koniecznie wypełnić.

#### Instrukcje perforowania danych wejściowych

Perforować należy tylko tekst wpisany w pozycje objęte grubymi ramkami, kolejno od lewej do prawej.

Najpierw perforuje się część I, a następnie II formularza danych wejściowych. Każde sąsiednie dwie pozycje /liczby oddzielić co najmniej dwoma znakami spośród następujących: spacja, wysuw, odskok.

Dotyczy to również oddzielenia znaków od tekstu wpisanego między nimi.

Instrukcja operatora programu "INERT - 1A"

1. Uruchomić program:

a/ Wyzerować pamięć operacyjną, wcisnąć klawisz z napisem MAT, wyzerować pulpit operatora;

b/ Włączyć czytnik, przy pomocy którego będzie czytana taśma z programem;

c/ Wczytać "cyfrowo" taśmę perforowaną z programem;

d/ Komórka startowa programu 0036/8/.

2. Wczytać dane stałe:

a/ Pod czytnik start - stopowy nr 1 podłożyć taśmę z danymi stałymi;

b/ SZCZAK = 0036 /8/;

c/ Nacisnąć przycisk START  
STOP 1111 /zerowanie pamięci/;

d/ Nacisnąć przycisk START  
STOP 1111 /wczytanie danych stałych/.

3. Wczytać dane zmienne:

a/ Pod czytnik start - stopowy nr 1 podłożyć taśmę z danymi zmiennymi;

b/ Nacisnąć przycisk START  
STOP 1111 /przeprowadzona aktualizacja/;

c/ Nacisnąć przycisk START /realizacja programu z jednoczesnym wprowadzeniem wyników na drukarkę/

STOP 777777 /koniec liczenia/.



CZĘŚĆ II. DANE DECYZYJNE

1

PROCENT LOTNICTWA WYDZIELONEGO DO DZIAŁAŃ W PASIE F/A/ZE SKŁADUR						
2 PTSP	4 PTSP	PSP CDBZ	lotn. bryt.	lotn. morskie	lotn. norwes.	lotn. pokład.
100	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>						

PROCENT LOTNICTWA DZIAŁAJĄCEGO NA WYSOKOŚCIACH:	MAŁYCH	ŚREDNICH	DUŻYCH
	70	20	10
<b>3</b>			

ILOŚĆ SAMOLOTÓW W GRUPACH:	duże grupy:	od		do		UZYSKANE BJT		ZAGROZENIE BT	
		od	do	1	4	8	12		
									4
	małe grupy:	od	do	1	4	2	8		5
PROCENT LOTNICTWA DZIAŁAJĄCEGO W POSTACI:	pojedynczych samolotów	dużych grup		10		60			6
	małych grup		90		40			7	
PROCENT LOTNICTWA WYDZIELONEGO DO ZADAŃ:	wywalczenia przewagi jądrowej i panowania w powietrzu			50		50			8
	izolacji rejonów działań			35		20			9
	bezpośredniego wsparcia wojsk			15		30			10
PROCENT DYŻURUJĄCYCH NBJ/NIE WYKONUJĄCYCH ZADAŃ/							25		11

DNI OPERACJI		N1	N2	N3	N4	N5	N6
PROCENTOWE STRATY LOTNICTWA		20	10	8	7	5	2
ILOŚĆ WYLOTÓW NA DOBĘ POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW LOTNICTWA	lb	1	1	1	1	1	1
	lmb i lm	2	1,8	1,5	1,2	1	1
	lr	2	2	1,5	1	1	1

PROCENT STRAT LOTNICTWA ZADANYCH UDERZENIEM UPREDZAJĄCYM	20	16	PROCENT LOTNICTWA BĘDĄCEGO W GOTOWOŚCI DO DZIAŁAŃ	80	17
--	----	----	---	----	----

2.7. Ocena możliwości oddziaływania naziemnych środków  
OPL na środki napadu powietrznego nad obszarem armii /frontu/  
"INERT-2B"

Wykaz przyjętych skrótów i oznaczeń

Skróty:

- OPL - obrona przeciwlotnicza;  
ŚNP - środki napadu powietrznego;

Oznaczenia:

- $\beta$  - azymut przeciwlotniczy kierunku nalotu ŚNP;  
H - wysokość lotu środków napadu powietrznego;  
i - numer środków OPL /lub licznik dla punktu  $Y_1, X_k$  przyjmujący wszystkie wartości od 1 do J numerów śr. OPL/;  
 $i_k$  - rejestr k-go wiersza siatki obliczeń pamiętający wszystkie numery i środków OPL pojawiające się po raz pierwszy w k-tym wierszu;  
J - liczba wszystkich środków OPL;  
k - licznik wierszowy - przyjmuje wartości od 1 do K numerów wierszy siatki obliczeń;  
K - liczba wszystkich wierszy w siatce obliczeń;  
l - licznik kolumnowy - przyjmuje wartości od 1 do L numerów kolumn siatki obliczeń;  
L - liczba wszystkich kolumn siatki obliczeń;  
 $N_{k,1}^*$  - licznik liczby oddziaływań śr. OPL w punkcie  $Y_1, X_k$  zwiększa swą wartość o 1 w momencie pojawienia się po raz pierwszy danego i;  
 $N_{k,1}$  - j.w. w punkcie poprzednim tj.  $Y_{1-1}, X_k$  siatki obliczeń;

- r - rzut poziomy przyjętej do obliczeń najmniejszej odległości skutecznego oddziaływania danego śr. OPL na danej wysokości H /promień martwego stożka na wys. H/;
- R - jw. - największej odległości /zasięg poziomy strefy rażenia na wysokości H/;
- Y, x - współrzędne punktów w płaskim układzie prostokątnym.

#### Sformułowanie zadania i przeznaczenie programu

Program "INERT-2B" oblicza i zobrazowuje w postaci liczb maksymalne możliwe ilości oddziaływań naziemnych środków ogniowych OPL i środków przeciwdziałania radioelektronicznego na ŚNP /środki napadu powietrznego przeciwnika/ na całych odcinkach prostoliniowych tras ich lotu o zadanym kierunku do rozpatrywania punktów siatki /1,26 x 1 km/ rozpiętej nad obszarem armii /frontu/ na zadanej wysokości.

Obliczenia powyższe wykonane są dla wybranego kierunku nalotu i na wybranej wysokości przez użytkownika programu.

Przyjęto, że naziemny środek OPL oddziałuje na środek napadu powietrznego jeżeli ten znajduje się w strefie oddziaływania /strefie ostrzału, strefie zakłóceń/ danego naziemnego środka OPL. Każda liczba przedstawiona na wydruku określa największą możliwą ilość oddziaływań naziemnych środków OPL na środek napadu powietrznego na całym odcinku przebytej trasy jego lotu do rozpatrywanego punktu siatki obliczeń. Wszystkie liczby wydruku tworzą zatem rubieżę jednakowej, maksymalnej ilości oddziaływań naziemnych środków OPL na ŚNP na całych odcinkach ich tras lotu aż do rozpatrywanej rubieży.

Obliczenia mogą być dokonane dla następujących rodzajów naziemnych środków OPL:

1. bateria /pluton lub nawet pojedyncze działo/ ZSU-23-4;
2. bateria 57 mm armat plot S-60;
3. dywizjon rakiet plot małego zasięgu /mz/;
4. dywizjon rakiet plot średniego zasięgu /sz/;
5. pluton stacji zakłócających typu SPB-7.

Do obliczeń przyjęto następujące zasięgi R skutecznego oddziaływania ww środków OPL na ŚNP w funkcji wysokości H oraz zasięgi r martwych stref w funkcji wysokości H/R, r, H podano w kilometrach/:

1. Bateria /pluton, działo/ ZSU-23-4:

$$R = \begin{cases} 4,84 - H^2 & \text{dla } H \in /0, 2,2/ \\ 0 & \text{dla } H \geq 2,2 \end{cases}$$

$$r = 0$$

2. Bateria 57 mm armat plot S-60:

$$R = \begin{cases} 30,25 - H^2 & \text{dla } H \in /0, 5,5/ \\ 0 & \text{dla } H \geq 5,5 \end{cases}$$

$$r = 0$$

3. Dywizjon rakiet plot małego zasięgu:

$$R = \begin{cases} 0 & \text{dla } H \in /0, 0,1/ \\ 30 H + 7 & \text{dla } H \in /0,1 0,3/ \\ 2,97 H + 15,11 & \text{dla } H \in /0,3 3/ \\ 24 & \text{dla } H \in /3, 13/ \\ - 1,2 H + 39,6 & \text{dla } H \in /13, 18/ \\ 0 & \text{dla } H > 18 \end{cases}$$

$$r = \begin{cases} 0 & \text{dla } H \in /0, 0,1/ \\ - 0,41 H + 4,04 & \text{dla } H \in /0,1 5/ \\ 0,23 H + 0,85 & \text{dla } H \in /5, 18/ \\ 0 & \text{dla } H > 18 \end{cases}$$

4. Dywizjon rakiet plot średniego zasięgu:

$$R = \begin{cases} 0 & \text{dla } H \in /0, 0,5/ \\ 1,06 H + 23,5 & \text{dla } H \in /0,5 8/ \\ 0,57 H + 27,44 & \text{dla } H \in /8, 15/ \\ 36 & \text{dla } H \in /15, 20/ \\ - 0,4 H + 42 & \text{dla } H \in /20, 30/ \\ 0 & \text{dla } H > 30 \end{cases}$$

$$r = \begin{cases} 0 & \text{dla } H \in /0, 0,5/ \\ -0,4 H + 10,21 & \text{dla } H \in /0,5 10/ \\ 0,4 H + 2 & \text{dla } H \in /10, 30/ \\ 0 & \text{dla } H > 30 \end{cases}$$

5. Pluton stacji zakłócających typu SPB-7 /rys. 5./:

$$R = \begin{cases} 0 & \text{dla } H \in /0, 0,24/ \\ 38,2 H - 9 & \text{dla } H \in /0,24 2,35/ \\ 80 & \text{dla } H \in /2,35,137,9/ \\ 0 & \text{dla } H > 137,9 \end{cases}$$

$$r = \begin{cases} 0 & \text{dla } H \in /0, 0,24/ \\ 0,58 H & \text{dla } H \in /0,24, 137,9/ \\ 0 & \text{dla } H > 137,9 \end{cases}$$

#### Algorytm rozwiązania zadania

W celu umieszczenia środków OPL w ramach wydruku stanowiącego rozwiązanie algorytmu dokonuje się obrotu układu współrzędnych prostokątnych mapy, które oznaczone przez  $\bar{Y}$ ,  $\bar{X}$  o kąt:

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta_p$$

zapewniający stałe położenie kierunku nalotu na wydruku /z lewa na prawo równoległe do osi Y wydruku/; a następnie przesunięcia układu o wartości  $Y_0$  wzdłuż osi Y i  $X_0$  wzdłuż osi X. Przez Y, X oznaczono współrzędne punktów po obrocie i przesunięciu - w układzie prostokątnej siatki obliczeń, o której mowa w p. 1 /rozpiętej nad obszarem o wymiarach 126 x 100 km/.

Obrót i przesunięcie, o których wyżej wspomniano realizowane są według wzorów:

$$Y = \bar{Y} \cos \alpha - \bar{x} \sin \alpha - \min_i / \bar{Y}_i \cos \alpha - \bar{x}_i \sin \alpha - R_i /$$

$$x = \bar{Y} \sin \alpha + \bar{x} \cos \alpha - \min_j / \bar{Y}_j \sin \alpha + \bar{x}_j \cos \alpha - R_j /$$

$i, j = 1, 2, \dots, J$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta p$$

minima wartości w nawiasach stanowią odpowiednio:  $Y_0$  i  $x_0$ .

#### Instrukcja wykorzystania programu "INERT-2B"

##### Wyniki obliczeń /dane wyjściowe/

Wyniki obliczeń, o których mowa w p. 1 drukowane są w skali 1 : 200 000 /dla obszaru 126 x 100 km/ w dwóch częściach, jedna nad drugą. Część górna stanowi lewą połowę rysunku natomiast dolna, którą należy oddzielić od górnej - prawą stroną. Połączenie tych części dokonuje się według linii przerywanej umieszczonej na obu połówkach u dołu. Linie te należy umieścić jedną na przedłużeniu drugiej. Początek linii przerywanej części rysunku /u dołu/ służy do dowiązywania do mapy, jego współrzędne są podane pod linią. Wyniki obliczeń są tak drukowane, że kierunek nalotu zawsze pokrywa się z ww linią przerywaną i jest zgodny ze strzałką umieszczoną na górnej części rysunku lewej połowy. Wobec tego siatka kilometrowa mapy na ogół nie jest zgodna z ramką wydruku. W górnej części wydruku są umieszczone napisy objaśniające - nazwa programu, podana jest wysokość dla której dokonano obliczeń /" wysokość nalotu"/, wspomniany wyżej kierunek nalotu, skala mapy oraz tekst identyfikacji przepisany z formularza danych wejściowych. U dołu wydruku zamieszczono opis użytych oznaczeń dla poszczególnych środków OPL, których ugrupowania są uwidocznione w skali 1 : 200 000 na rysunku.

W celu ułatwienia korzystania z wyników obliczeń wskazane jest połączyć jednakowe liczby wydruku przez co uzyskuje się wyraźne rubryki, o których była mowa w p. 1 maksymalnej ilości oddziaływań środków OPL na lotnictwo przeciwnika.

### Zasady wypełniania formularza danych wejściowych

Wszystkie pozycje do wypełnienia umieszczono w formularzu danych wejściowych ujęto w siedmiu tablicach/:

Tablica 1. Służy do identyfikacji wydruku. Zawiera pięć pozycji, w których można wpisać dowolny tekst literowo-cyfrowy tak jednak, aby wszystkich wpisanych znaków /liter i cyfr/ było nie więcej niż 21 w całej tabeli. Tekst ten zostanie wydrukowany na tabulogramie obliczeń w prawym górnym rogu wyników.

Tablica 2. Zawiera dwie pozycje. W lewej wpisać azymut przeciwnolotczy /mierzony od południa w kierunku dodatnim - tj. odwrotnym do ruchu wskazówek zegara - do wektora kierunku nalotu/ przyjętego kierunku nalotu dla całego obszaru armii/frontu/ w stopniach. W prawej pozycji wpisuje się wysokość nalotu w kilometrach np. 1,5 lub 3, tj. wysokość, dla której chcemy uzyskać obliczenia.

Tablica 3. Służy do wpisania ilości i współrzędnych z mapy 1 : 200 000 baterii ZSU-23-4 ugrupowanych na obszarze armii /frontu/.

Współrzędne danej baterii wpisuje się w sąsiadujących ze sobą odpowiednich pozycjach X i Y. W pozycji oznaczonej literą X /u góry/ wpisać współrzędną X w kilometrach np.: 5630 /z dokładnością do kilometra/ lub 5630,5 /z dokładnością do 100 m/. Obok - z prawej pod oznaczeniem Y wpisuje się według powyższej zasady współrzędną Y tej baterii np. 5551 lub 3351,8.

Jeżeli środki ogniowe ZSU-23-4 ugrupowane są plutonami, to wpisuje się współrzędne plutonów zamiast baterii.

Tabelę wypełniać można wierszami bądź kolumnami lecz tak, by współrzędna Y zawsze była pisana w sąsiadującej z prawą pozycji względem pozycji, w którą wpisano współrzędną X danej baterii /plutonu/.

Po wpisaniu wszystkich współrzędnych należy policzyć ilość par tych współrzędnych X, Y /tj. ilość środków ognio-  
wych, których współrzędne wpisano/ i liczbę tą wpisać w pozycji "ilość" w prawym górnym rogu tabeli.

Ilość pozycji do wpisania współrzędnych podana w tabeli w zasadzie warunkuje największą możliwą do wpisania ilość środków OPL danego typu, jednak w programie przyjęto pewien zapas umożliwiający przekroczenie tej liczby.

Pozostałe tabele: 4, 5, 6 i 7 wypełnia się według tej samej zasady co tabelę 3. Służą one do wpisania ilości i współrzędnych naziemnych środków OPL, których nazwy wymienione w nagłówkach tabel.

#### UWAGA:

Jeżeli którejkolwiek z tabel 3, 4, 5, 6 lub 7 nie wypełnia się /np. z powodu nie uwzględniania środków OPL danego typu/ wówczas w pozycji "ilość" danej tabeli wpisać cyfrę 0.

#### Instrukcja perforowania danych wejściowych

Dane wyjściowe perforuje się z dwustronnego formularza danych wejściowych programów "INERT-2A", "INERT-2B" /zał. 1/. Perforowanie zaczyna się od danych na stronie tytułowej, a kończy danymi z drugiej strony formularza. Perforować należy cały tekst wpisany w pozycje objęte grubymi ramkami w kolejności od lewej do prawej wierszami. Znaki ✕ należy oddzielić od tekstu co najmniej dwoma ze znaków: specja, wysuw.

#### Instrukcja operatora

1. Uruchomić program:
  - a/ wyzerować pulpit operatora;
  - b/ wyzerować PO /pamięć operacyjną/;

c/ wcisnąć klawisz z napisem MAT;  
d/ włączyć czytnik START - STOP;  
e/ wczytać "cyfrowo" taśmą perforowaną z programem. Komórka startowa programu 0036/8/;  
f/ drukarkę alfanumeryczną DW-2 nastawić na 8 znaków na cel.

2. Wczytać dane:

a/ pod czytnik start stopowy nr 1 podłożyć taśmę z danymi;

b/ nacisnąć przycisk START STOP 1111 /koniec czytania danych/.

3. Nacisnąć przycisk START /realizacja programu/

STOP 7777 /koniec realizacji programu/.

Przykład testujący  
Formularz nr

T A J N E  
Egz.nr...

DANYCH WEJŚCIOWYCH DO PROGRAMÓW

"INERT-2A", "INERT-2B"

Tabela 1.

mieśiąc	dzień	godz. min.	poło- żenie	wa- riant	TEST
6	10	3.00	1 A		☘

Tabela 2.

Azymut plot kierunku ku nalotowi w stop- niach	Wysokość działa- nia lotnictwa w km
53	3,5

Tabela 3.

Baterie ZSU-23-4		Ilość	2
X	Y	X	Y
5888	3696		
5888,5	3698,5		



TABULOGRAM PRZYKŁADU TESTUJĄCEGO PROGRAMU INERT-2B

✱	6	10	3,00	la	test	53	3,5
2	5888	3696					
	5888,5	3698,5					
2	5860,5	4340,5					
	5840,9	4301					
3	5888	4300	5898	4300	5898	3686	
2	5860	4340	5840	4300			
1	5820	4390					

## L I T E R A T U R A

2.1. Kompleksowa ocena możliwości bojowych wojsk OPL i lotnictwa myśliwskiego wydzielonego do zadań obrony przeciwlotniczej w pasie armii /frontu/ - "WEKTOR"..... ppłk dr Czesław GOZDECKI, kpt. mgr inż. Czesław FLANEK.

2.2. Planowanie manewru oddziałów obrony przeciwlotniczej w operacji zaczepnej armii /frontu/ - "ALGORYTM-2A".... kpt. mgr inż. Stanisław CHOMENKO.

2.3. Określenia optymalnych rejonów ugrupowania oddziałów rakiet przeciwlotniczych w osłonie obiektów wojsk operacyjnych "ALGORYTM-2B".... ppłk dr Czesław GOZDECKI, mgr Leon PŁASKONKA, kpt. Józef WILCZEK.

2.4. Ocena efektywności ugrupowania bojowego oddziału /grupy/ artylerii przeciwlotniczej - "ALGORYTM-2C"..... ppłk Czesław GOZDECKI, kpt. mgr inż. Stanisław CHOMENKO, mgr Leon PŁASKONKA.

2.5. Ocena możliwości działania środków napadu powietrznego przeciwnika w pasie frontu /armii/ - "INERT-1"..... ppłk dr Czesław GOZDECKI, mgr Leon PŁASKONKA, kpt. Józef WILCZEK.

2.6. Ocena możliwości działania środków napadu powietrznego przeciwnika w pasie frontu /armii/. kpt. Józef WILCZEK, ppłk dr Czesław GOZDECKI.

2.7. Ocena możliwości oddziaływania naziemnych środków OPL na środki napadu powietrznego nad obszarami armii /frontu/ na zadany kierunku nalotu "INERT-2B"..... ppłk dr Czesław GOZDECKI, kpt. Józef WILCZEK.

Wykonano w 20 egz.

Egz. Nr 1-20 - Bibl. Tajna

Wyk. ppłk KULCZYCKI

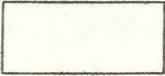
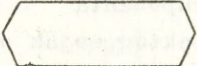
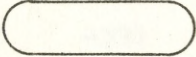
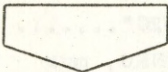
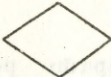
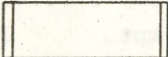
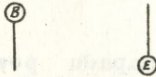
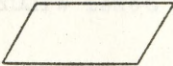
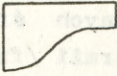

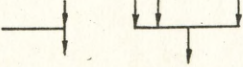
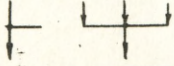
Druk EG dn. 22.08.1974 r.

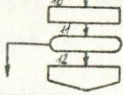
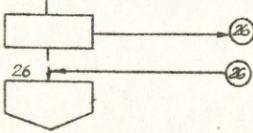
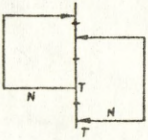
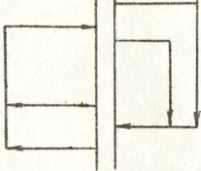
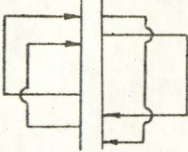
Nr ks. PF-891/PF-2157/WW

Kor. J.S.

NIEKTÓRE ZNAKI UMOWNE

do przedstawienia schematu blokowego /diagramu/  
algorytmu rozwiązania zadania.

Znak umowny	O b j a ś n i e n i e
	Blok operacyjny do którego wpisuje się czynności /operacje/
	Blok czynności wykonywanej ręcznie
	Blok logiczny
	Blok z danymi wejściowymi
	Znak początku i końca schematu blokowego
	Blok podprogramu
	Znak początku i końca podprogramu
	Nośnik danych - symbol ogólny
	Tabele i formularze drukowane maszynowo.
	Łączenie bloków
	Łączenie linii przepływu danych
	Rozgałęzienie linii przepływu danych

Znak umowny	O b j a ś n i e n i e
	Kolejne numerowanie bloków
	Znak przeniesienia /liczba 26 oznacza nr kolejnego bloku/
	Rozgałęzienie w diagramie na prawo lub na lewo /skok w cyklu/
	Połączenie linii w diagramie po stronie prawej lub lewej
	Krzyżowanie się linii w diagramie po stronie lewej lub prawej.

BIBLIOTeka NARODOWA AGG WP  
A. Biblioteka specjalnych  
X 42953  
y ewid. \_\_\_\_\_