



Grey Scale #13



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

POUFNE

Egz. nr 1

A9G WP wewn. 3514/80

Plk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

METODYKA OCENY MOŻLIWOŚCI
OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI
SYSTEMU (ŚRODKÓW) OBRONY
PRZECIWLOTNICZEJ WOJSK
OPERACYJNYCH

109
55281

WARSZAWA MAJ 1980



g



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

JAWNE

POUFNE

Egz. nr 1

ASG WP wewn. 3514/80

Plk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

**METODYKA OCENY MOŻLIWOŚCI
OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI
SYSTEMU (ŚRODKÓW) OBRONY
PRZECIWLOTNICZEJ WOJSK
OPERACYJNYCH**

109
55281

WARSZAWA MAJ 1980

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK OPL

JAWNE

ASG wewn. 3514/80

~~POUFNE~~

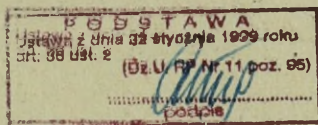
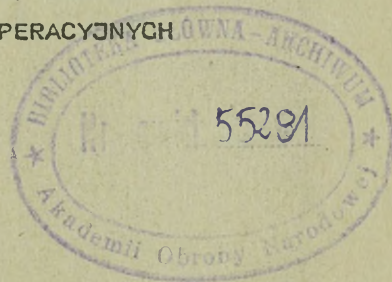
Egz.nr 1



Płk doc. dr Tadeusz MIROWSKI

M E T O D Y K A

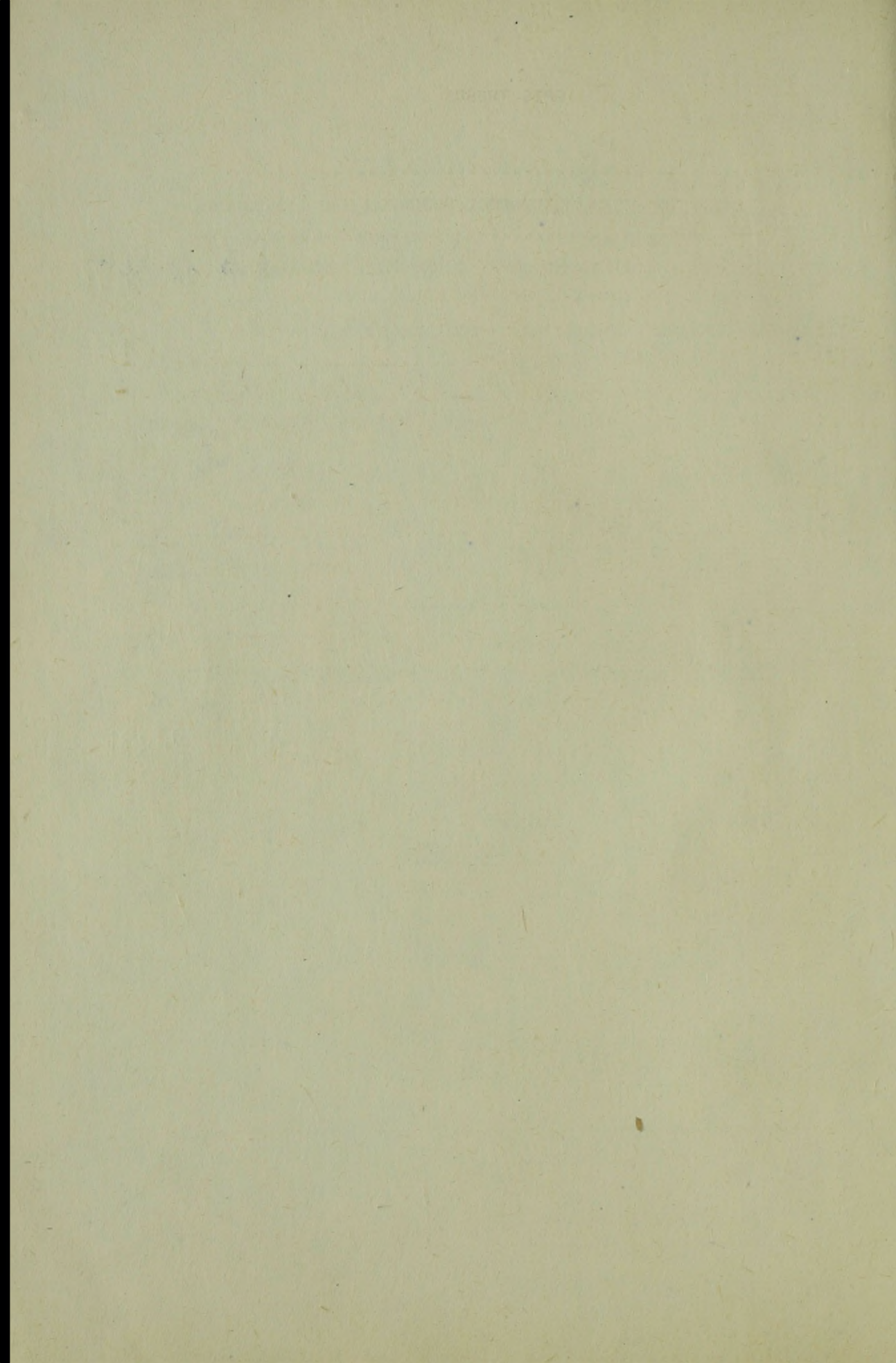
OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU
/SRODKÓW/ OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ WOJSK OPERACYJNYCH



W A R S Z A W A

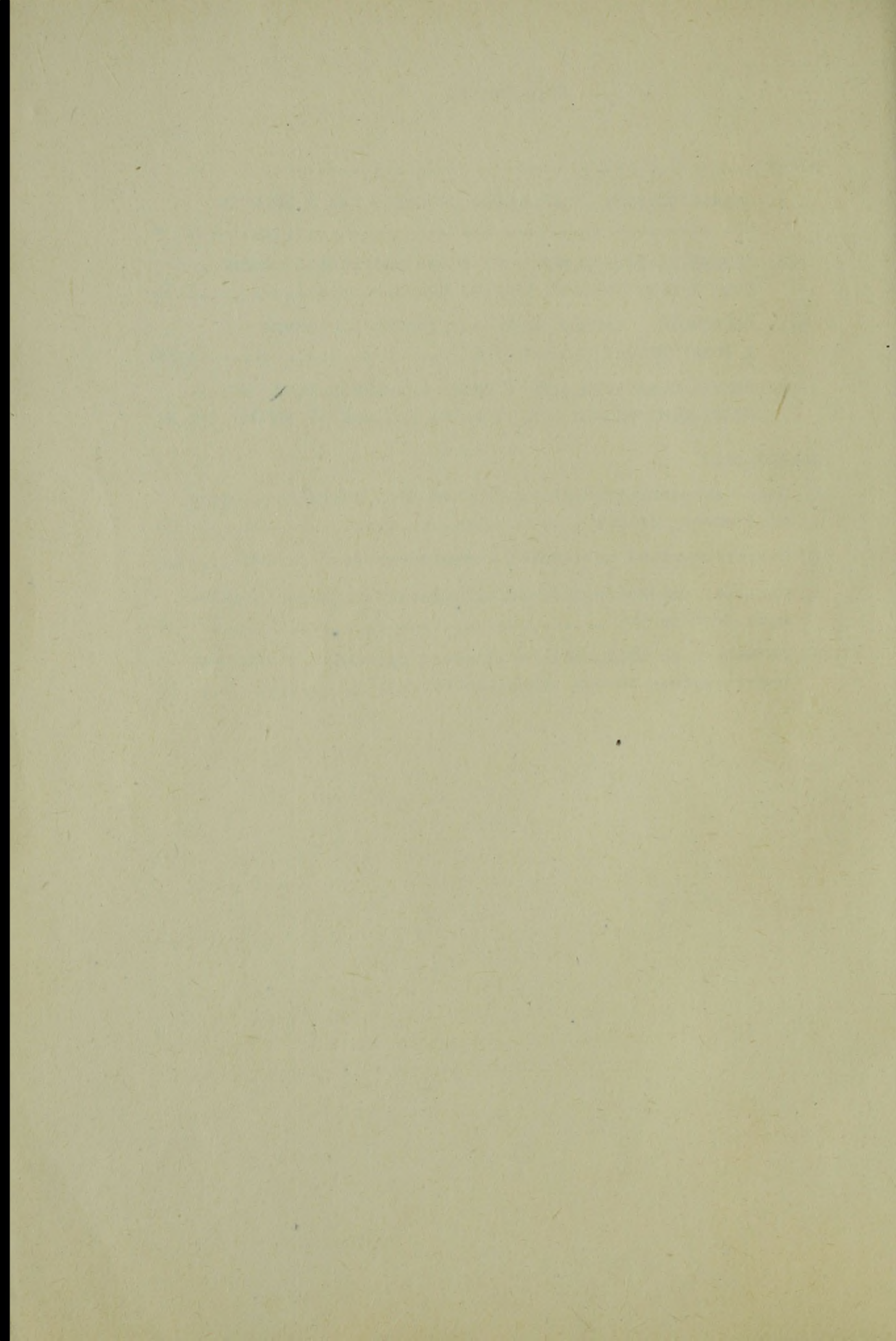
maj

1980 r.



SPIS TREŚCI

	Str.
WSTĘP	5
I. CHARAKTERYSTYKA MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH SIŁ I ŚRODKÓW OPL	6
II. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODYKI OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU OPL	10
III. KOLEJNOŚĆ I SPOSÓB OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU OPL	18
IV. PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z ZAKRESU OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU /ŚRODKÓW/ OPL	21
ZAŁĄCZNIKI:	
1. Dane taktyczno-techniczne środków OPL, charakteryzujące możliwości ogniowe	35
2. Charakterystyka możliwości manewrowych środków OPL	36
3. Wartości współczynników do kalkulacji możliwości ogniowych środków OPL	38
4. Formularz do obliczania możliwości ogniowych i efektywności systemu obrony przeciwlotniczej	39



W S T Ę P

W planowaniu i organizacji działań bojowych wojsk OPL ważne miejsce zajmuje prognostyczna ocena własnych możliwości bojowych /ogniowych/, stanowiąca podstawę do określania stopnia skuteczności /efektywności/ osłony wojsk i obiektów przed rozpoznaniem i uderzeniami środków napadu powietrznego przeciwnika.

Istniejąca w tym przedmiocie literatura, zwłaszcza w zakresie wykorzystania logiczno-matematycznego aparatu prognozowania efektywności bojowej systemów OPL na poszczególnych szczeblach dowodzenia, jest na ogół nie uporządkowana i znacznie zróżnicowana, jeśli chodzi o stronę metodologiczną. Istniejące sposoby i metody oceny możliwości bojowych sił i środków OPL z praktycznego punktu widzenia nie zawsze są możliwe do szybkiego zastosowania w procesach decyzyjnych i planistycznych, zwłaszcza w warunkach ograniczonego czasu.

W praktyce szkoleniowej dowództw i sztabów wojsk OPL spotyka się również tendencję do zbytnich uproszczeń, a także różnorodnej interpretacji warunków i czynników składowych mających istotny wpływ na obiektywną ocenę tych możliwości.

Rodzi się również na tym tle pewna nieufność do uzyskiwanych wyników oceny efektywności systemu /środków/ OPL przy zastosowaniu posiadanych programów informatycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej /ETO/.

Rekomendowana metodyka oceny możliwości ogniowych środków OPL opiera się na stosunkowo prostym logiczno-matematycznym aparacie kalkulacyjnym, umożliwiającym w sposób szybki obliczyć szacunkowe /potencjalne/ wskaźniki efektywności bojowej systemu /środków/ OPL na poszczególnych szczeblach dowodzenia.

Ponadto niniejsza metodyka może być wykorzystana do przygotowania i rozwiązywania zadań w oparciu o ETO.

W opracowaniu metodyki posłużono się materiałami zaczerpniętymi ze źródeł radzieckich /ASG Sił Zbrojnych ZSRR im. K. WOROSZYŁOWA/ oraz z własnej literatury na ten temat, uzupełnionymi wnioskami z ćwiczeń dowódczo-sztabowych i gier wojennych.

I. CHARAKTERYSTYKA MOŻLIWOŚCI BOJOWYCH SIŁ I ŚRODKÓW OPL

Możliwości bojowe sił i środków OPL /zgrupowania, systemu OPL/ charakteryzuje wiele czynników składowych, a ich ocena z punktu widzenia efektywności uzależniona jest od szeregu uwarunkowań technicznych i operacyjno-taktycznych.

Sprawia to, że uzyskanie wiarygodnych prognostycznych wyników obliczeń wskaźników charakteryzujących efektywność bojową danego środka OPL^{x/}, w konkretnych warunkach sytuacji bojowej i przy konkretnym sposobie działania środków napadu powietrznego przeciwnika, nie jest proste i wymaga zbudowania takiego logiczno-matematycznego aparatu postępowania, który w sposób przybliżony zapewni nam otrzymanie wyników prawdopodobnych.

Odpowiedź zatem na pytanie: jaka jest efektywność bojowa systemu /środka/ OPL w konkretnych warunkach sytuacji bojowej /operacyjno-taktycznej/, niezależnie od metody, jaką będziemy się posługiwać /w tym również programów na EMC/, uwarunkowana jest nie tylko technicznymi możliwościami sprzętu bojowego, ale również przyjętymi /założonymi/ wiarygodnymi danymi wyjściowymi w postaci ocen i okoliczności determinujących prawdopodobne wykorzystanie potencjału bojowego środków OPL w walce z przeciwnikiem powietrznym, inaczej mówiąc, im głębsza będzie nasza wiedza teoretyczna i bogatsze doświadczenie w przedmiotowej sprawie, tym bardziej wiarygodne i zbliżone do rzeczywistości będą wyniki ocen możliwości i efektywności bojowej środków OPL.

Ważną rolę w osiągnięciu zamierzonego celu spełnia wybór odpowiednich kryteriów oceny możliwości i efektywności bojowej środków OPL.

W tej dziedzinie również występuje wiele poglądów. W niniejszej metodzie będzie stosowane, jako podstawowe, kryterium oceny możliwości ogniowych wyrażone prawdopodobną liczbą samolotów przeciwnika zniszczonych przez dany środek /zgrupowanie, system/ OPL.

Miarą natomiast efektywności bojowej będzie stopa strat zadanych przeciwnikowi powietrznemu podczas odparcia nalotu.

x/ W dalszej części opracowania przez pojęcie "środki OPL" należy rozumieć również zgrupowanie sił i środków OPL lub systemu OPL.

Uwzględniając powyższe, przez możliwości bojowe sił i środków OPL będziemy rozumieć ich zdolność do prowadzenia skutecznej walki ze środkami napadu powietrznego przeciwnika, w warunkach optymalnego wykorzystania potencjału bojowego, zapewniającego efektywną osłonę wojsk i obiektów na polu walki, stosownie do zamiaru i zadań obrony przeciwlotniczej.

Możliwości bojowe w głównej mierze zależą od:

- parametrów taktyczno-technicznych sprzętu bojowego, będącego w wyposażeniu wojsk;
- ukompletowania obsługi i poziomu ich wyszkolenia;
- ukompletowania i stanu technicznego sprzętu;
- stanu rakiet i amunicji;
- stanu moralno-politycznego składu osobowego pododdziałów i obsługi.

*Możliw.
bojowe:*

Możliwości bojowe środków OPL charakteryzują się:

- możliwościami w zakresie rozpoznania przeciwnika powietrznego^{x/};
- możliwościami ogniowymi;
- zdolnościami manewrowymi.

Możliwości w zakresie rozpoznania określa się:

- rozmiarami strefy rozpoznania i wysunięciem jej na podejściach do osłanianych wojsk i obiektów;
- liczbą jednocześnie śledzonych celów powietrznych, o których informacje przekazywane są do odnośnych systemów dowodzenia;
- jakością informacji o sytuacji powietrznej w warunkach zakłóceń radioelektronicznych przeciwnika.

Możliwości w zakresie rozpoznania w sposób zasadniczy warunkują efektywność wykorzystania potencjału ogniowego danego środka OPL lub określonego zgrupowania wojsk OPL, czy systemu jako całości.

Zasadniczy wpływ na działalność ogniową środków OPL wywierają zdolności stacji radiolokacyjnych na małych wysokościach oraz w warunkach zakłóceń radioelektronicznych przeciwnika.

x/ W literaturze przedmiotu można również spotkać łączne rozpatrywanie możliwości w zakresie rozpoznania z możliwościami ogniowymi.

Czynniki te powodują, że potencjalne możliwości ogniowe środków OPL zwłaszcza na małych wysokościach są poważnie ograniczone.

Możliwości ogniowe środków OPL charakteryzują następujące główne czynniki:

- prawdopodobieństwo rażenia /zniszczenia/ celu powietrznego określoną liczbą rakiet /amunicji/;

- rozmiary stref ognia /rażenia/ dla poszczególnych przedziałów wysokości i parametrów kursowych lotu celu powietrznego /bliższa i dalsza granica strefy ognia/;

- zdolności w zakresie jednoczesnego zwalczania /ostrzeliwania/ celów powietrznych z określoną skutecznością przez ogniową jednostkę organizacyjną /pododdział, oddział OPL/;

- zdolności w zakresie kolejnego zwalczania /ostrzeliwania/ celów powietrznych wchodzących w zasięg ognia danego środka OPL /określane zwykle czasem cyklu strzelania/. Uzależnione są one również od ilości zapasu rakiet i amunicji, będących w posiadaniu ogniowej jednostki organizacyjnej /możliwości odbycia określonej liczby strzelań bojowych/.

Rozpatrując możliwości ogniowe w sposób kompleksowy, należy mieć na uwadze wpływ takich ponadto czynników, jak: sposób działania przeciwnika /tj. wysokość i prędkość lotu celu, manewr i osłona radioelektroniczna, uderzenia na środki OPL/, ewentualne straty własne, czynniki subiektywne /tj. stopień niezawodności technicznej i eksploatacyjnej sprzętu bojowego, efektywność dowodzenia/ oraz inne uwarunkowania wynikające ze złożoności sytuacji bojowej, w której prowadzona będzie walka ze środkami napadu powietrznego przeciwnika.

Przyjmując ustalone kryterium oceny możliwości ogniowych środków OPL i rozpatrując szczegółowo powyższe czynniki, w końcowym efekcie powinniśmy uzyskać odpowiedź na pytanie: jakie są realne /prognostyczne/ możliwości zniszczenia środków napadu powietrznego przeciwnika /samolotów, śmigłowców/ przez poszczególne zgrupowania /środki/ OPL lub system OPL danego szczebla i jaka jest ich efektywność w odparciu nalotu?

Danymi wyjściowymi do tych ocen jest założona sytuacja operacyjno-taktyczna, przyjęty wariant działania środków napadu powietrznego przeciwnika oraz czynniki składowe możliwości

ogniowych poszczególnych środków OPL /sprzętu bojowego/ ujęte w odpowiednich instrukcjach specjalistycznych.

Uogólnione dane taktyczno-techniczne sprzętu bojowego wojsk OPL przedstawia załącznik 1.

Możliwości manewrowe charakteryzują się określoną zdolnością środków OPL /zestawu, pododdziału, oddziału/ do wykonania manewru sprzętem, ogniem i rakietami.

Manewr sprzętem /oddziałami, pododdziałami/ realizowany jest w celu wzmocnienia obrony przeciwlotniczej na ważnych kierunkach lub w rejonach, stworzenia optymalnego ugrupowania bojowego, zapewnienia ciągłości osłony w toku działań bojowych oraz uchylenia się spod uderzeń przeciwnika /manewr na zapasowe SO/.

Możliwości manewru sprzętem charakteryzuje się: zdolnościami w zakresie rozwijania i zwijania ugrupowania bojowego, prędkością marszu, zdolnościami pokonywania trudnych odcinków terenu /w tym przeszkód wodnych/, zapasem przebiegu kilometrów i zdolnościami w zakresie prowadzenia ognia w marszu.

Możliwości manewru ogniem charakteryzują się określoną zdolnością środków OPL /zgrupowań/ w zakresie ześrodkowania lub podziału ognia /wysięku/ podczas zwalczania celów powietrznych, a także odpowiednimi zdolnościami przeniesienia ognia na kolejne cele w ustalonym czasie /np. 1-2 min./.

Możliwości manewru rakietami charakteryzują się zdolnościami oddziałów /pododdziałów/ raketowych wojsk OPL do wzajemnego przekazywania /"przedadresowania"/ rakiet pomiędzy pododdziałami w ugrupowaniu bojowym lub zmiany porządku dostarczania ich w toku działań bojowych /z pododdziałów technicznych i baz raketowych/, a także zdolnościami w zakresie transportowania rakiet różnymi środkami komunikacji /samochodowej, kolejowej, wodnej i powietrznej/.

Charakterystykę możliwości manewrowych ilustruje załącznik 2.

II. OGÓLNE ZAŁOŻENIA METODYKI OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU OPL

Możliwości ogniowe określonego systemu /zgrupowania/ obrony przeciwlotniczej /MO_{opl}/, stosownie do przyjętego kryterium oceny, wyraża się liczbą zniszczonych środków napadu powietrznego przeciwnika /śnp/ przez poszczególne środki OPL wchodzące w skład danego systemu OPL /zgrupowania bojowego/.

Prawdopodobne /oczekiwane/ straty, jakie system OPL może zadać śnp przeciwnika, stanowią sumę możliwości ogniowych wojsk OPL /MO_{wopl}/ i lotnictwa myśliwskiego /MO_{lm}/ działającego w tym systemie na korzyść osłony określonych wojsk i obiektów, tj.

$$MO_{opl} = MO_{wopl} + MO_{lm} \quad /1/$$

Na możliwości ogniowe wojsk OPL składają się z kolei możliwości poszczególnych rodzajów środków OPL, które występują w danym zgrupowaniu bojowym, a więc oddziałów /ZT/ rakiet przeciwlotniczych, artylerii przeciwlotniczej różnych kalibrów /armat 57 mm, ZSU-23-4, ZU-23-2/, rakiet przeciwlotniczych bliższego działania /STRZAŁA-1M i STRZAŁA-2M/ itd.

Analogicznie określa się możliwości bojowe lotnictwa myśliwskiego w zależności od posiadanego rodzaju /typu/ uzbrojenia samolotów /np. MiG-21, MiG-23 itp./.

Prawdopodobną /oczekiwaną/ liczbę zniszczonych śnp przeciwnika przez środki OPL określonego zgrupowania bojowego /systemu OPL/ oblicza się stosując formułę:

$$MO_{opl} = \sum_{i=1}^n K_i \cdot n_{kjo_i} \cdot m_i \quad /2/$$

stąd:

$$MO_{wopl} = K_1 \cdot n_{kjo_1} \cdot m_1 + K_2 \cdot n_{kjo_2} \cdot m_2 + \dots + K_i \cdot n_{kjo_i} \cdot m_i \quad /3/$$

$$MO_{lm} = K_{lm_1} \cdot n_{lm_1} \cdot m_{lm_1} + K_{lm_2} \cdot n_{lm_2} \cdot m_{lm_2} + \dots + K_{lm_i} \cdot n_{lm_i} \cdot m_{lm_i} \quad /4/$$

gdzie:

- $K / 1, 2, \dots, i /$ - ogólny współczynnik dla poszczególnych rodzajów /typów/ środków OPL, uwzględniający warunki prowadzenia działań bojowych /np. $K_1 = K_{kub}$; $K_2 = K_{osa}$;
 $K_3 = K_{zsu}$; $K_{1m_1} = K_{Mig-23}$ itd./;
- $n_{kjo} / 1, 2, \dots, i /$ - liczba kalkulacyjnych jednostek ogniowych /oddziałów/, pododdziałów, samolotów zdolnych samodzielnie niszczyć cel powietrzny z określonym prawdopodobieństwem rażenia w jednym cyklu strzelania /naprowadzania/;
- $m / 1, 2, \dots, i /$ - ilość możliwych oddziaływań środków ogniowych /strzelań, ataków LM/ podczas odpierania nalotu ŚNP przeciwnika.

Ogólny współczynnik $/K, K_{1m}/$ wprowadza się w celu uwzględnienia prawdopodobnych uwarunkowań, mających wpływ na obniżenie możliwości ogniowych środków OPL, podyktowanych względami sytuacji bojowej i charakterem przeciwdziałania ze strony ŚNP przeciwnika.

Uwzględnienie możliwych form i sposobów przeciwdziałania stosowanych przez przeciwnika oraz taktyczno-technicznych parametrów i możliwości własnych środków OPL /zasięg skutecznego ognia, prawdopodobieństwo rażenia celu w warunkach zakłóceń, stopień niezawodności sprzętu bojowego itp./ pozwala uzyskać duże przybliżenie do rzeczywistych warunków prowadzenia działań bojowych.

Uwzględnienie tych warunków osiąga się przez wprowadzenie odpowiednich szczegółowych współczynników określonych w drodze doświadczeń bojowych, badań poligonowych, a także logicznych analiz i ocen.

Ogólny współczynnik K_1 , określany dla danego środka OPL /np. rakiet plot, art. plot./, jest iloczynem współczynników szczegółowych i prawdopodobieństwa rażenia celu, co wyraża poniższa formuła:

$$K_1 = K_u \cdot K_{gb} \cdot K_t \cdot K_a \cdot K_d \cdot K_z \cdot K_m \cdot K_h \cdot P_1 \quad /5/$$

a dla lotnictwa myśliwskiego:

$$K_{1lm} = K_u \cdot K_{gb} \cdot K_e \cdot K_a \cdot K_d \cdot K_z \cdot K_m \cdot P_1 \quad /6/$$

gdzie:

- K_u - współczynnik udziału środków OPL w odparciu nalotu;
- K_{gb} - współczynnik gotowości bojowej środków OPL;
- K_t - współczynnik niezawodności technicznej sprzętu bojowego /zestawów/;
- K_e - współczynnik niezawodności eksploatacyjnej samolotów myśliwskich;
- K_a - współczynnik niezawodności zautomatyzowanych systemów dowodzenia /naprowadzania rakiet/;
- K_d - współczynnik efektywności kierowania ogniem /naprowadzania LM/;
- K_z - współczynnik wpływu zakłóceń radioelektronicznych przeciwnika;
- K_m - współczynnik wpływu manewru celu powietrznego;
- K_h - współczynnik efektywności ogniowej /strzelania/ na małych wysokościach;
- P_1 - prawdopodobieństwo rażenia celu powietrznego określoną liczbą rakiet /amunicji/ bez uwzględnienia wpływu zakłóceń.

Wartości poszczególnych współczynników podane są w tabelicy - załącznik 3.

Możliwości ogniowe środków OPL można obliczać dla jednego cyklu strzelania /naprowadzania LM/, względnie za czas odparcia nalotu przeciwnika, przy zużyciu określonej liczby rakiet /amunicji/.

W celu określenia liczby kalkulacyjnych jednostek ogniowych środków OPL i możliwej liczby oddziaływań posługujemy się danymi zawartymi w tabeli 2.1.

Liczbę kalkulacyjnych jednostek ogniowych / n_{kjo} / ustala się biorąc pod uwagę strukturę organizacyjną wojsk oraz warunki organizacji systemu obrony przeciwlotniczej /rodzaje tworzonych zgrupowań bojowych środków OPL i ich wykorzystanie w walce ze ŚNP przeciwnika/.

Liczbę możliwych oddziaływań m_1 środków OPL /strzelań, ataków LM/ określa się na podstawie oceny posiadanego zapasu rakiet i amunicji /lub wydzielonych limitów na wykonanie zadań/ oraz przewidywanego jednostkowego ich zużycia do zniszczenia celu lub czasu trwania nalotu i cyklu strzelania.

Wyraża to poniższa zależność:

$$\left(m_1 = \frac{C}{\gamma} ; \frac{T_n}{T_c} \right) \quad //$$

gdzie:

- C - stan posiadanych zapasów rakiet /amunicji/;
- γ - średnie przewidywane zużycie rakiet /amunicji/ do zniszczenia celu z określonym prawdopodobieństwem rażenia;
- T_n - czas trwania nalotu;
- T_c - czas cyklu strzelania.

W tym przypadku powinien być spełniony warunek:

$$\frac{C}{\gamma} \geq \frac{T_n}{T_c}$$

Tabela 2.1.

Rodzaj i typ środków OPL	Kalk. jedn. ogniowa /kjo/	Zapas rakiet i amunicji /1 jo/	Liczba rakiet /amunicji/ potrzebna do rażenia celu	/Pn/ rażenia celu	Liczba możliwych oddziaływań w jednym cyklu strzelania	przy zużyciu 1 jo
"KRUG-A"	bateria	6	2	0,96	1	3
"KRUG-A"	dywizjon	18	2	0,96	1	9
"KUB"	bateria	12	2	0,91	1	6
"OSA"	wóz bojowy	6	2	0,84	1	3
S-75 "WOLCHOW"	dywizjon	12	2	0,92	1	6
S-125 "NEWA"	dywizjon	8-16	2	0,92	1	4-8
STRZAŁA-1 /10/	pluton	16	4	0,84	1	4
STRZAŁA-2M /3/	drużyna	8	4	0,56	1	2/3/
S-60 /57 mm armaty/	pułk /3-4 bat./	4800	1200 /800/	0,72	strzel. pułk.	4 /6-8/
ZSU-23-4	pluton /bateria/	8000	1600 /1200/	0,76 /0,92/	strzel. pułk.	5/8-10/
ZU-23-2	bateria	7200	1600	0,30	strzel. bat.	5/8-10/
MiG-21	samolot	2	4	0,66/0,75/	0,5	1/1,5/
MiG-23	samolot	4	2	0,76/0,85/	0,5	1,5

Zestawy rakiet plot.

Artyleria plot.

Lotn. Myśl.

W pierwszym przypadku pododdziały /oddziały/ wojsk OPL określone w tabeli 2.1. jako kalkulacyjne jednostki ogniowe są zdolne wykonać jedno strzelanie bojowe $m_1=1$, natomiast lotnictwo myśliwskie - jeden atak określonej liczby samolotów /jego wykonanie warunkuje aktualny stan i możliwości systemu naprowadzania na cele powietrzne/.

Do obliczeń przyjmuje się, że w pasie działania frontu /armii/ liczba punktów dowodzenia i naprowadzania LM praktycznie zabezpiecza jednocześnie naprowadzanie nie więcej niż 50%, będących w gotowości do działań samolotów myśliwskich. Stąd przyjęta liczba oddziaływań: $m_1 = 0,5$.

Kolejne oddziaływanie na cele powietrzne jest uwarunkowane czasem cyklu strzelania i możliwościami ponownego naprowadzania LM przez odnośne SD /PN/ lotnictwa. Wynoszą one średnio:

- dla środków ogniowych wojsk OPL 1-2 minuty;
- dla lotnictwa myśliwskiego nie mniej niż 5-7 minut.

W drugim przypadku, kiedy rozpatrujemy możliwości ogniowe środków OPL podczas odpierania nalotów przeciwnika w określonym czasie, przyjmujemy najczęściej za podstawę kalkulacji posiadany zapas rakiet i amunicji w granicach 1 jo. Taka sytuacja jest prawdopodobna w warunkach odpierania zmasowanych uderzeń środków napadu powietrznego przeciwnika. Wówczas za podstawę obliczeń przyjmujemy dane zawarte w tabeli 2.1. Przy ocenie możliwości ogniowych należy uwzględnić podział wysiłku środków OPL w poszczególnych przedziałach wysokości, kierując się oceną działania ŚNP przeciwnika.

Przykładowo podział tego wysiłku może być następujący:

- do zwalczania celów powietrznych na średnich i dużych wysokościach wykorzystuje się 100% zestawów rakietowych "KRUG" i S-75 "WOLCHOW";

- na małych wysokościach - 100% środków rakietowych "STRZAŁA-1/10/", "STRZAŁA-2M/3/" oraz pododdziałów ZSU-23-4 i ZU-23-2;

- pozostałe środki ogniowe wojsk OPL: zestawy rakietowe "KUB", "OSA" i "S-125" "NEWA", artylerię przeciwlotniczą S-60 oraz lotnictwo myśliwskie - wszystkie typy samolotów, z zasady wykorzystuje się w następujący sposób: 50% sił każdego środka OPL przeciwko celom powietrznym na średnich i dużych wysokościach i 50% sił - na małych wysokościach.

Podziału wysiłku środków OPL według wysokości działań należy każdorazowo dokonywać w oparciu o wnikliwą ocenę warunków realizacji zadań przez wojska obrony przeciwlotniczej i lotnictwo myśliwskie /w tym również - przyjęte zasady współdziałania/, a przede wszystkim na podstawie wniosków z dotychczasowych działań /doświadczeń/ i wszechstronnej oceny możliwości przeciwnika.

Do obliczania możliwości ogniowych oddziału wojsk OPL /brygady, pułku/ - w konkretnych /przewidywanych/ warunkach sytuacji bojowej - można również wykorzystać zależność:

$$MO = n_{kjo} \cdot \left/ \frac{T_n}{T_c}; \frac{C}{\delta} \right/ \cdot K_{\Sigma} \cdot P_n \quad /8/$$

W tym przypadku współczynnik „ K_{Σ} ” jest iloczynem współczynników szczegółowych, określających wpływ przewidywanych warunków działań bojowych na obniżenie wartości prawdopodobieństwa rażenia P_n poszczególnych jednostek kalkulacyjnych n_{kjo} wchodzących w skład oddziału wojsk OPL.

Współczynnik „ K_{Σ} ” jest wartością przybliżoną /uśrednioną/ dla danych warunków i określa się go zależnością:

$$K_{\Sigma} = K_u \cdot K_d \cdot K_z \quad /9/$$

gdzie:

- K_u - współczynnik uwzględniający stopień udziału pododdziałów ogniowych w odparciu nalotu;
- K_d - współczynnik efektywności systemu dowodzenia /kierowania ogniem/ i naprowadzania rakiet;
- K_z - współczynnik przeciwdziałania ze strony przeciwnika /zakłócenia i manewr celu/.

W kalkulacjach na szczeblu oddziału wojsk OPL przyjmuje się, że prawdopodobieństwo wejścia celów w strefę ognia będzie znacznie wyższe od zakładanego do obliczeń w pasie działania frontu /armii/ i dywizji /tabela - załącznik 3/. Uwzględniając możliwe straty od uderzeń przeciwnika, współczynnik udziału w odparciu nalotu przyjmuje się w granicach: $K_u = 0,6 - 0,8$.

Wartość współczynnika efektywności dowodzenia „ K_d ” można

określać na podstawie danych zawartych w tabelicy - załącznik 3, jako iloczyn współczynników: K_u , K_a , K_d .

Średnio dla oddziaływań wojsk OPL przyjmuje się $K_d=0,7-0,8$.

Współczynnik przeciwdziałania ze strony przeciwnika K_z określa się, jak wyżej i przyjmuje: $K_z = 0,5-0,6$.

Zależności $\frac{T_n}{T_c}$ i $\frac{C}{\delta}$ określają możliwą liczbę oddziaływań, których istota była wyjaśniona wcześniej /wzór 7/.

W celu określenia efektywności systemu obrony przeciwlotniczej lub poszczególnych zgrupowań bojowych środków OPL E_{opl} można posłużyć się formułą:

$$E_{opl} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}} \quad \text{/\%}/ \quad \text{/10/}$$

gdzie:

MO_{opl} - możliwości ogniowe systemu /zgrupowania/ OPL obliczane przy pomocy zależności przedstawionych wyżej /wzór 1-4/;

$N_{\acute{s}np}$ - prawdopodobna liczba środków napadu powietrznego przeciwnika biorących udział w nalocie.

Obliczenia efektywności obrony przeciwlotniczej, która wyraża oczekiwaną stopę strat, jakie możemy zadać przeciwnikowi powietrznemu posiadającym potencjałem ogniowym, dokonuje się dla przyjętych warunków odparcia nalotu /charakteru nalotu, czasu trwania, podziału celów według wysokości działania itp./ oraz zadań realizowanych przez środki OPL w toku operacji /działań bojowych/.

Zarówno przy określaniu możliwości ogniowych, jak i efektywności środków OPL punktem wyjścia do obliczeń są możliwości w jednym cyklu strzelania, wyrażone formułą /wzory 1-4/, w której liczba oddziaływań środków ogniowych $n_1=1$.

III. KOLEJNOŚĆ I SPOSÓB OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU OPL

Podstawę do prognostycznych ocen możliwości ogniowych własnych sił i środków OPL w sztabach wojsk obrony przeciwlotniczej przede wszystkim stanowią:

- głęboka znajomość potencjalnego przeciwnika powietrznego, jego możliwości i taktyki /sposobów/ działania oraz właściwa ocena warunków i sytuacji, w których środki OPL realizować będą zadania bojowe;

- znajomość taktyczno-technicznych parametrów własnego sprzętu bojowego, jego zdolności bojowej, zasad wykorzystania na polu walki, możliwości systemów kierowania, odporność na zakłócenia radioelektroniczne przeciwnika itp.;

- posiadanie pełnych informacji o stanie ukończenia sił i środków OPL, stanie technicznym sprzętu bojowego, ilości zapasów rakiet i amunicji oraz możliwościach ich uzupełniania;

- posiadanie aktualnych danych o położeniu /ugrupowaniu/ i planowanym manewrze pododdziałów i oddziałów wojsk OPL oraz współdziałającego lotnictwa myśliwskiego w toku prowadzenia działań bojowych /operacji/;

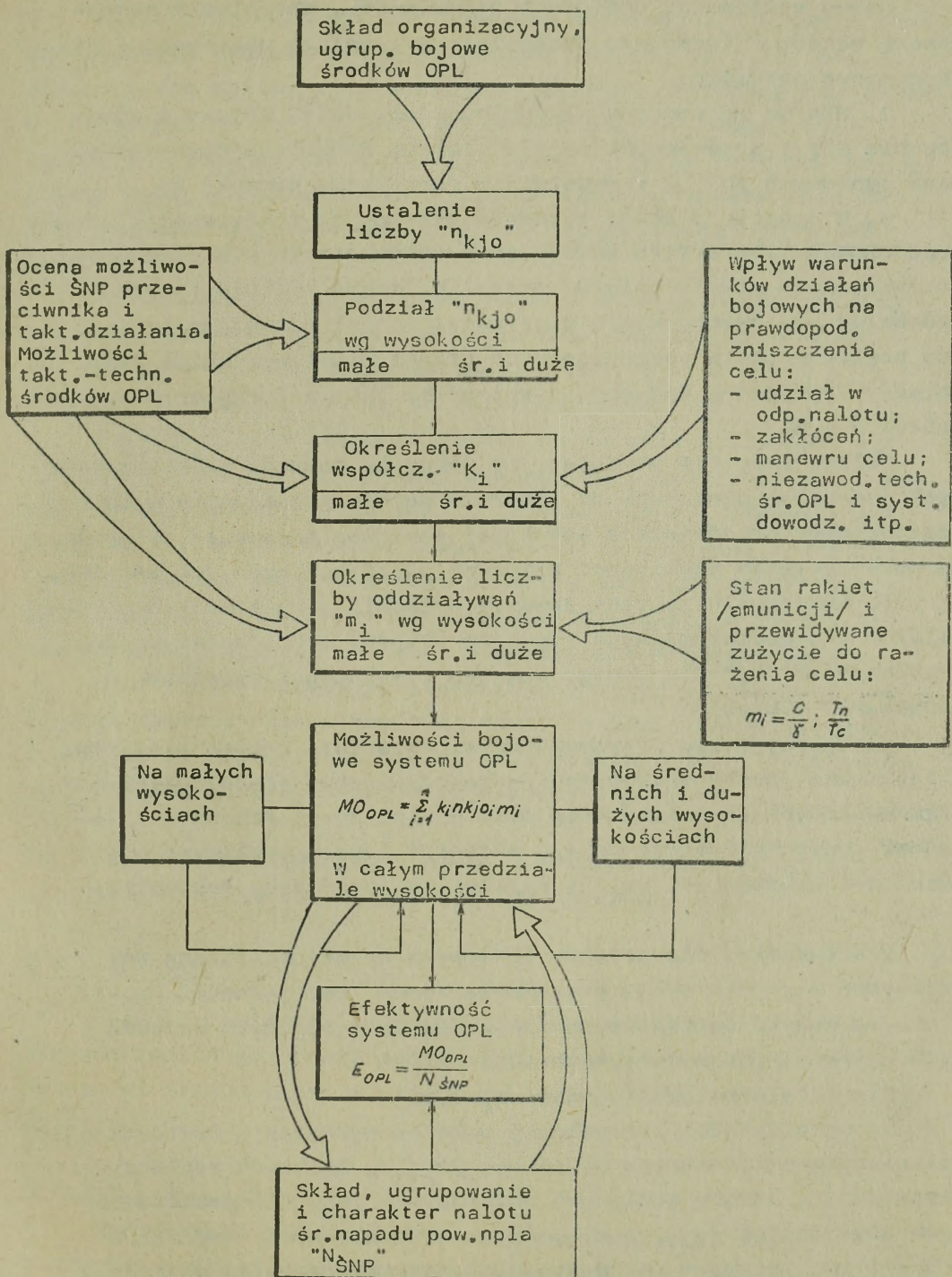
- znajomość stosowanych metod oceny możliwości bojowych - tradycyjnych i z wykorzystaniem programów na EMC - oraz posiadanie przez odpowiedzialnych oficerów sztabów wojsk OPL odpowiednich nawyków i umiejętności w praktycznym posługiwaniu się nimi w pracy sztabowej.

W celu sprawnego dokonania oceny możliwości ogniowych środków OPL według rekomendowanej metody obliczeniowej, należy w sztabach /instytucjach/ wojsk OPL posiadać z góry przygotowane specjalne formularze /blankiety/ umożliwiające szybkie zestawienie danych wyjściowych do obliczeń.

Dane te powinny być stale uaktualniane i weryfikowane.

Wzór proponowanego formularza przedstawia załącznik nr 4.

Modelowy zakres czynności i współzależności składowych elementów oceny możliwości ogniowych systemu obrony przeciwlotniczej i jego efektywności przedstawia rys. 3.1.



Rys. 3.1. Modelowy zakres czynności i współzależności składowych elementów oceny możliwości ogniowych i efektywności systemu OPL

Oceny możliwości ogniowych środków OPL, stosując rekomendowaną metodę i formularz /załącznik 4/, należy dokonywać w następującym porządku:

1. Biorąc za podstawę aktualny stan, skład bojowy i ugrupowanie sił i środków OPL ustalić liczbę kalkulacyjnych jednostek ogniowych $/n_{kjo}/$ i wypełnić w formularzu rubrykę 3.

2. W oparciu o ocenę sytuacji operacyjno-taktycznej i prawdopodobnego charakteru działania środków napadu powietrznego /oczekiwanego modelu nalotu/ określić liczbę kalkulacyjnych jednostek ogniowych, które mogą wziąć udział w zwalczaniu celów powietrznych w poszczególnych przedziałach wysokości /tj. małych, średnich i dużych/, i wpisać te dane w formularzu do rubryk 4 i 5.

Należy przy tym pamiętać, że dokonany podział kalkulacyjnych jednostek ogniowych do odparcia nalotu przeciwnika w poszczególnych przedziałach wysokości powinien zapewniać optymalne wykorzystanie możliwości bojowych poszczególnych środków OPL.

3. Wykorzystując dane zawarte w tabeli - załącznik 3, ustalić dla poszczególnych rodzajów /typów/ środków OPL ogólny współczynnik " K_1 " dla danego zakresu wysokości i wypełnić w formularzu rubryki 6 i 7.

4. Kierując się prawdopodobnymi warunkami odparcia nalotu przeciwnika, oceną aktualnego /przewidywanego/ stanu rakiet przeznaczonych do zniszczenia celu powietrznego /zgodnie z zasadami instrukcji strzelania/, określić liczbę możliwych oddziaływań środków OPL $/m_1/$ i wypełnić w formularzu rubryki 8 i 9.

Praktycznie, dla środków ogniowych wojsk OPL liczba oddziaływań w jednym cyklu strzelania równa jest jedności $/m_1=1/$ i nie ma wpływu na końcowy wynik możliwości bojowych wpisywanych w formularzu w rubrykach 10 i 11.

Dla lotnictwa myśliwskiego $m_1=0,5$.

5. W kolejności porządkowej dokonać wymnożenia wartości kalkulacyjnych jednostek ogniowych $/n_{kjo}/$, ogólnych współczynników $/K_1/$ i liczby możliwych oddziaływań $/m_1/$ dla poszczególnych środków OPL $/n_{kjo} \cdot K_1 \cdot m_1/$ i uzyskane wyniki wpisać w rubryki 10, 11, 13 i 14. Następnie powyższe wartości podsumować i wpisać do rubryk 12 i 15.

6. Dokonać ogólnego podsumowania możliwości ogniowych poszczególnych środków OPL w rubrykach: 10, 11, 12 i 13, 14, 15 stanowiących potencjalne możliwości systemu /zgrupowania/ obrony przeciwlotniczej, wyrażonych oczekiwaną /prawdopodobną/ liczbą zniszczonych środków napadu powietrznego przeciwnika, w jednym cyklu strzelania lub w czasie odparcia zmasowanego nalotu /zuzycia 1 jo lub dla innych warunków przyjętych do obliczeń/.

7. Na podstawie uzyskanych wyników oceny systemu obrony przeciwlotniczej /zgrupowania wojsk OPL/ zapisanych w formularzu pod pozycjami wyszczególnionymi w pkt. 6 - określić efektywność systemu OPL, stosując zależność - wzór 10.

Posługując się powyższą metodą określania możliwości ogniowych i efektywności bojowej systemu OPL, należy mieć na uwadze, że uzyskane tą drogą wyniki są szacunkowe i przybliżone. Właściwa ich interpretacja i wykorzystanie do celów operacyjnych w sztabach wojsk OPL może stanowić podstawę do określonych uogólnień i prognozowania rezultatów walki, w interesie optymalizacji działań w sferze planistyczno-organizacyjnej.

Oparcie tej metody na stosunkowo prostym logiczno-matematycznym aparacie kalkulacyjnym, czyni ją powszechnie użyteczną i możliwą do zaprogramowania na EMC, stosownie do przedstawionych założeń i wymagań operacyjno-taktycznych.

IV. PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE ZADAŃ Z ZAKRESU OCENY MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI SYSTEMU /ŚRODKÓW/ OPL

Z A D A N I E 1

Określić możliwości ogniowe i efektywność OPL zgrupowania uderzeniowego frontu podczas odparcia zmasowanego nalotu lotnictwa przeciwnika, w którym może wziąć udział około 200 samolotów.

Z a ł o ż e n i e

Zgrupowanie uderzeniowe frontu stanowią siły dwóch armii, z których w skład głównych sił wchodzi: DPanc-3; DZ-2.

Oslonę zgrupowania uderzeniowego frontu realizują:

- a/ wojska OPL każdej armii w składzie - jednego prplot "KUB";
- b/ wojska OPL i LM frontu:
- BRPlot "KRUG" /trzy dywizjony/;
 - dwa plm /60 samolotów MiG-21/;
- c/ z wojsk OPK rozwiniętych na kierunku działania zgrupowania uderzeniowego frontu:
- trzy dar OPK S-75 "WOŁCHOW";
 - dwa dar OPK S-125 "NEWA";
 - jeden plm OPK /30 samolotów MiG-23/.
- Struktura organizacyjna wojsk OPL w dywizji - do szczebla pz /pcz/ - jest jednorodna /wg obowiązującej organizacji/. Ponadto:
- w dwóch DPanc - prplot "KUB";
 - w jednej DZ - prplot "OSA";
 - w pozostałych dywizjach - paplot S-60.

Rozwiązanie:

1. Określenie liczby " n_{kjo} " i ich podział do odparcia nalotu wg wysokości.

Obliczenie oczekiwanych /prognozowanych/ strat przeciwnika w jednym cyklu strzelania /pierwszej fali nalotu/.

Rodzaj środka OPL	Ogólna liczba n_{kjo}	Podział wg wysokości działania n_{kjo}		Możliwości ogniowe zgrupowania OPL w jednym cyklu strzelania /nieprowadzenia/ na wysokościach	
		małe	średnie i duże	małe	średnie i duże
1	2	3	4	5	6
"KRUG"	9	-	9	-	1,08
"KUB"	20	10	10	1,3	1,3
"OSA"	20	10	10	0,8	0,8
S-75M	3	-	3	-	0,4
S-125M	2	1	1	0,11	0,11
S-1	20	20	-	0,6	-
S-2	34	34	-	0,3	-

1	2	3	4	5	6
S-60	2	1	1	0,03	0,04
ZSU-23-4	12	12	-	0,14	-
ZU-23-2	51	51	-	0,3	-
MiG-21	60	30	30	1,35 /2,7x0,5/	1,35 /2,7x0,5/
MiG-23	30	15	15	0,7 /1,5x0,5/	0,7 /1,5x0,5/
$MO_{opl_1} = \sum_{i=1}^n MO_{wopl \ i \ lm}$				≈ 6 sam.	≈ 6 sam.
				≈ 12 samolotów	

UWAGA: Współczynnik " K_i " i liczbę możliwych oddziaływań przyjęto wg tabeli - załącznik 3. Dla lotnictwa myśliwskiego możliwości ogniowe określa się z iloczynu $n_{kjo} \cdot K_i \cdot 0,5$, ponieważ $m_1 = 0,5$.

2. Obliczenie możliwości ogniowych środków OPL w odparciu zmasowanego nalotu przeciwnika /przy zużyciu ok. 1 jo/.

Uwzględnia się przy tym wyniki uzyskane w pkt. 1 oraz liczbę możliwych oddziaływań poszczególnych środków OPL podczas odparcia nalotu zmasowanego, co w przybliżeniu może odpowiadać maksymalnym możliwościom w zakresie potrzeb zużycia posiadanego zapasu rakiet i amunicji /1 jo/.

Rodzaj środka OPL	Możliwości ogniowe zgrup. OPL w jednym cyklu strzelania /naprowadzania/ na wysokościach:		Liczba możliwych oddziaływań podczas nalotu	Możliwości ogniowe zgrup. OPL w odparciu nalotu przeciwnika na wysokościach:	
	małe	średnie i duże		$/m_i/$	małe
"KRUG"	-	1,08	3	-	3,24
"KUB"	1,3	1,3	6	7,8	7,8
"OSA"	0,8	0,8	3	2,4	2,4
S-75M	-	0,4	6	-	2,4
S-125	0,11	0,11	6	0,66	0,66
S-1	0,6	-	4	2,4	-
S-2	0,3	-	2	0,6	-
S-60	0,03	0,04	4	0,12	0,16
ZSU-23-4	0,14	-	5	0,7	-
ZU-23-2	0,3	-	4	1,2	-
$MO_{wopl} = \sum_{i=1}^n MO_{1,2} \dots \dots n$				≈ 16 sam.	≈ 18 sam.
MiG-21	2,7 /1,35x2/	2,7 /1,35x2/	1	2,7	2,7
MiG-23	1,5 /0,7x2/	1,5 /0,7x2/	1,5	2,25	2,25
$MO_{lm} = \sum_{i=1}^n MO_{1,2} \dots \dots n$				≈ 5 sam.	≈ 5 sam.
$MO_{opl} = MO_{wopl} + MO_{lm}$				≈ 21 sam.	≈ 23 sam.
Ogółem w całym przedziale wysokości				≈ 44 samoloty	

3. Określenie efektywności obrony przeciwlotniczej zgrupowania uderzeniowego frontu w odparciu nalotu lotnictwa przeciwnika:

a/ w jednym cyklu strzelania /wylocie LM/:

$$E_{opl_c} = \frac{MO_{opl}}{N_{śnp}} = \frac{12}{200} = 0,06$$

$$E_{opl_c} = \underline{6\% \text{ strat przeciwnika}}$$

b/ w odparciu nalotu zmasowanego /zużycie 1 jo rakiet i amunicji/:

$$E_{opl_{jo}} = \frac{MO_{opl}}{N_{śnp}} = \frac{44}{200} = 0,22$$

$$E_{opl_{jo}} = \underline{22\% \text{ strat przeciwnika}}$$

Z A D A N I E 2

Określić możliwości ogniowe i efektywność systemu OPL armii pierwszego rzutu w odparciu zmasowanego nalotu przeciwnika, w którym przewiduje się użycie około 100 samolotów /w tym ok. 60% sił na małych wysokościach/.

Z a łoż e n i e

Armia ogólnowojskowa w składzie pierwszego rzutu operacyjnego frontu.

Możliwości ogniowe i efektywność systemu OPL armii oblicza się dla zgrupowania uderzeniowego w czasie wprowadzenia do bitwy.

Skład zgrupowania uderzeniowego armii: DPanc - 2, DZ - 1, ABROT - 1.

W jednej DPanc - prplot "KUB", w DZ - prplot "OSA".

Ze szczybla frontu i armii zgrupowanie uderzeniowe osłania:

- jeden dywizjon z BRPlot "KRUG";

- LM wg planu frontu wysiłkiem dwóch plm /60 samolotów/,

w tym jeden pułk wyposażony w samoloty MiG-23;

- jeden armijny prplot "KUB".

Struktura organizacyjna pododdziałów OPL w pułkach ogólnowojskowych ZT - jednorodna.

Rozwiązanie:

- Określenie liczby n_{kjo} i ich podział do odparcia nalotu wg wysokości.

Obliczenie możliwości ogniowych zgrupowania środków OPL w jednym cyklu strzelania /odparcie nalotu 1-ej fali/:

Rodzaj środka OPL	Ogólna liczba n_{kjo}	Podział wg wysokości n_{kjo}		Możliwości ogniowe zgrupowania OPL w jednym cyklu strzelania /naprowadzenia/ na wysokościach:	
		małe	średnie i duże	małe	średnie i duże
"KRUC"	3	-	3	-	0,36
"KUB"	10	5	5	0,65	0,65
"OSA"	20	10	10	0,8	0,8
S-1	19	19	-	0,57	-
S-2 ^{x/}	22	22	-	0,18	-
S-60	1	1	-	0,03	-
ZSU-23-4	8	8	-	0,09	-
ZU-23-2 ^{xx/}	31	31	-	0,15	-
MiG-21	30	15	15	0,67 /1,35x0,5/	0,67 /1,35x x0,5/
MiG-23	30	15	15	0,75 /1,5x0,5/	0,75 /1,5x0,5/
$MO_{opl_c} = MO_{wopl} i lm$				≈ 4 sam.	≈ 3 sam.
				≈ 7 samolotów	

UWAGA: x/ Uwzględniono 7 drużyn S-2 w prplot "OSA".
 xx/ W składzie dywizji uwzględniono po jednym plut. ZU-23-2 w par i dar oraz w ABROT - 6 plutonów /18 ZU-23-2/.

2. Obliczenie możliwości ogniowych systemu OPL armii w osłonie głównego zgrupowania uderzeniowego podczas odparcia zmasowanego nalotu przeciwnika /przy wykorzystaniu ok. 1 j0/:

Rodzaj środka OPL	Możliwości ogniowe zgrup. OPL w jed- nym cyklu strze- lania /naprowadza- nia/ na wysoko- ściach		Liczba możli- wych od- działy- wań podczas nalotu	Możliwości ogniowe zgrup. OPL w odpar- ciu nalotu przeciw- nika na wysoko- ściach	
	małe	średnie i duże		małe	średnie i duże
"KRUG"	-	0,36	3	-	1,08
"KUB"	0,65	0,65	6	3,9	3,9
"OSA"	0,8	0,8	3	2,4	2,4
S-1	0,57	-	4	2,3	-
S-2	0,18	-	2	0,36	-
S-60	0,03	-	4	0,12	-
ZSU-23-4	0,09	-	5	0,45	-
ZU-23-2	0,15	-	4	0,6	-
$MO_{wopl} = \sum_{i=1}^n MO_{1,2 \dots n}$				= 10 sam.	7 sam.
MiG-21	1,35	1,35	1	1,35	1,35
MiG-23	1,5	1,5	1,5	2,25	2,25
$MO_{lm} = \sum_{i=1}^n MO_{1,2 \dots n}$				= 4 sam.	= 4 sam.
$MO_{opl} = MO_{wopl} + MO_{lm}$				= 14 sam.	= 11 sam.
Ogółem w całym przedziale wysokości				≈ 25 samolotów	

3. Określenie efektywności obrony przeciwlotniczej zgrupowania uderzeniowego armii w czasie odparcia zmasowanego nalotu przeciwnika:

a/ w jednym cyklu strzelania /wylocie LM/:

$$E_{opl_c} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}} = \frac{7}{100} = 0,07$$

$$E_{opl_c} = \underline{7\% \text{ strat przeciwnika}}$$

b/ w odparciu nalotu zmasowanego /zużycie 1 jo rakiet i amunicji/:

$$E_{opl_{jo}} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}} = \frac{25}{100} = 0,25$$

$$E_{opl_{jo}} = \underline{25\% \text{ strat przeciwnika}}$$

Z A D A N I E 3

Określić możliwości ogniowe i efektywność systemu OPL dywizji zmechanizowanej w odparciu ześrodkowanego nalotu przeciwnika. Może wziąć w nim udział około 60 samolotów. Działanie samolotów przeciwnika przewiduje się na małych wysokościach. Czas trwania nalotu około 10 min.

Z a ł o ż e n i e

Dywizja zmechanizowana w natarciu w pierwszym rzucie operacyjnym armii na głównym kierunku uderzenia.

Struktura organizacyjna dywizji: prplot "OSA", pododdziały plot pułków ogólnowojskowych /pz, pcz/ - jak w zadaniu 1 i 2.

Ze szczebla armii dywizję osłania prplot "KUB" siłami dwóch baterii ogniowych.

Według planu frontu zgrupowanie uderzeniowe armii osłania LM wysiłkiem jednego plm /ok. 30 samolotów MiG-21/.

R o z w i ą z a n i e:

1. Określenie liczby n_{kjo} i obliczenie:

a/ możliwości ogniowych systemu OPL dywizji w jednym cyklu strzelania;

b/ możliwości ogniowych /oczekiwanych strat przeciwnika/ podczas odparcia nalotu ześrodkowanego.

Rodzaj środka OPL	Ogólna liczba n_{kjo}	Możliwości ogniowe systemu OPL w jednym cyklu strzelania /naprowadzania/	Liczba możliwych oddziaływań podczas nalotu m_i	Możliwości ogniowe systemu OPL w czasie nalotu /10 min./
"KUB"	2	0,46	3	1,38
"OSA"	20	3,00	2	6,0
S-1	4	0,24	2	0,48
S-2	16	0,64	2	1,28
ZU-23-2	19	0,60	3	1,80
MiG-21	30	1,35 /2,7x0,5/	1	2,70
$MO_{opl} = \sum_{i=1}^n MO_{wopl} i l_m$		= 6 sam.	-	= 14 sam.

2. Określenie efektywności obrony przeciwlotniczej dywizji podczas odparcia ześrodkowanego nalotu przeciwnika:

a/ w jednym cyklu strzelania /w odparciu pierwszego rzutu nalotu/:

$$E_{opl_c} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}} = \frac{6}{60} = 0,10$$

$$E_{opl_c} = \underline{10\% \text{ strat przeciwnika}}$$

b/ w czasie trwania nalotu ześrodkowanego /ok. 10 min./:

$$E_{opl} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}} = \frac{14}{60} = 0,23$$

$$E_{opl} = \underline{23\% \text{ strat przeciwnika}}$$

Z A D A N I E 4

Określić możliwości ogniowe i efektywność systemu OPL pułku czołgów dywizji zmechanizowanej w odparciu nalotu grupy 12 samolotów przeciwnika na małych wysokościach. Czas nalotu około 5 minut.

Z a łoż e n i e

Pułk czołgów w natarciu na głównym kierunku działania dywizji. Struktura organizacyjna środków OPL - jak w poprzednich zadaniach.

Ze szczebla dywizji - pcz osłaniają dwie baterie z prplot "OSA-AK".

R o z w i ą z a n i e:

1. Określenie liczby n_{kjo} i możliwych oddziaływań /cyklów strzelania - m_1 /:

Rodzaj środka OPL	n_{kjo}	m_1
ZSU-23-4	1	5
S-1	1	4
"OSA-AK"	8	2

UWAGA: Liczbę " m_1 " określono uwzględniając zależność:

$$\frac{C}{\gamma} \leq \frac{T_n}{T_c}$$

2. Obliczenie możliwości ogniowych środków OPL pułku:

Rodzaj środka OPL	Możliwości ogniowe	
	w jednym cyklu strzelania	w czasie trwania nalotu
ZSU-23-4	0,03	0,15
S-1	0,06	0,24
OSA-AK	1,20	2,40
$MO_{opl} = \sum_{i=1}^n MO_{1,2,3}$	1,29 \approx 1 sam.	2,79 \approx 3 sam.

3. Określenie efektywności OPL pułku w odparciu nalotu ŚNP przeciwnika:

a/ w jednym cyklu strzelania:

$$E_{opl_c} = \frac{MO_{opl}}{N_{śnp}} = \frac{1}{12} = 0,08$$

$$E_{opl_c} = \underline{8\% \text{ strat przeciwnika}}$$

b/ w czasie trwania nalotu:

$$E_{opl} = \frac{MO_{opl}}{N_{śnp}} = \frac{3}{12} = 0,25$$

$$E_{opl} = \underline{25\% \text{ strat przeciwnika}}$$

ZADANIE 5

Określić możliwości ogniowe pułku rakiet przeciwlotniczych "KUB" w odparciu nalotu ześrodkowanego 30 samolotów przeciwnika na małych wysokościach. Czas trwania nalotu 8 minut.

Założenie

Pułk posiada do prowadzenia działań bojowych pięć baterii ogniowych.

Stan zapasów rakiet na SO pododdziałów /na wyrzutniach/ średnio w granicach 1 jo.

R o z w i ą z a n i e:

Zadanie rozwiązuje się wykorzystując zależność:

$$MO_{prplot} = n_{kjo} \cdot \frac{T_n}{T_c} ; \frac{C}{\gamma} / \cdot K_E \cdot P_n$$

$$m_{i_1} = \frac{T_n}{T_c} = \frac{8}{1,5} = 5 \text{ cykliów strzelania};$$

$$m_{i_2} = \frac{C}{\gamma} = \frac{12}{2} = 6 \text{ strzelań};$$

ponieważ: $\frac{T_n}{T_c} < \frac{C}{\gamma}$ przyjmujemy $\underline{m_{i_2} = 6}$

Stąd możliwości ogniowe wynoszą:

a/ w jednym cyklu strzelania:

$$MO_{prplot} = 5 \cdot 1 \cdot 0,23 = 1,15$$

$MO_{prplot} = 1$ zniszczony samolot przeciwnika;

b/ podczas odparcia nalotu:

$$MO_{prplot} = 5 \cdot 6 \cdot 0,23 = 6,9$$

$MO_{prplot} = 7$ zniszczonych samolotów przeciwnika.

Efektywność osłony wojsk realizowana przez pułk rakiet przeciwlotniczych wynosi:

$$E_{osł} = \frac{MO_{prplot}}{N_{śnp}} = \frac{7}{30} = 0,23$$

$$E_{osł} = 23\%$$

x

x

x

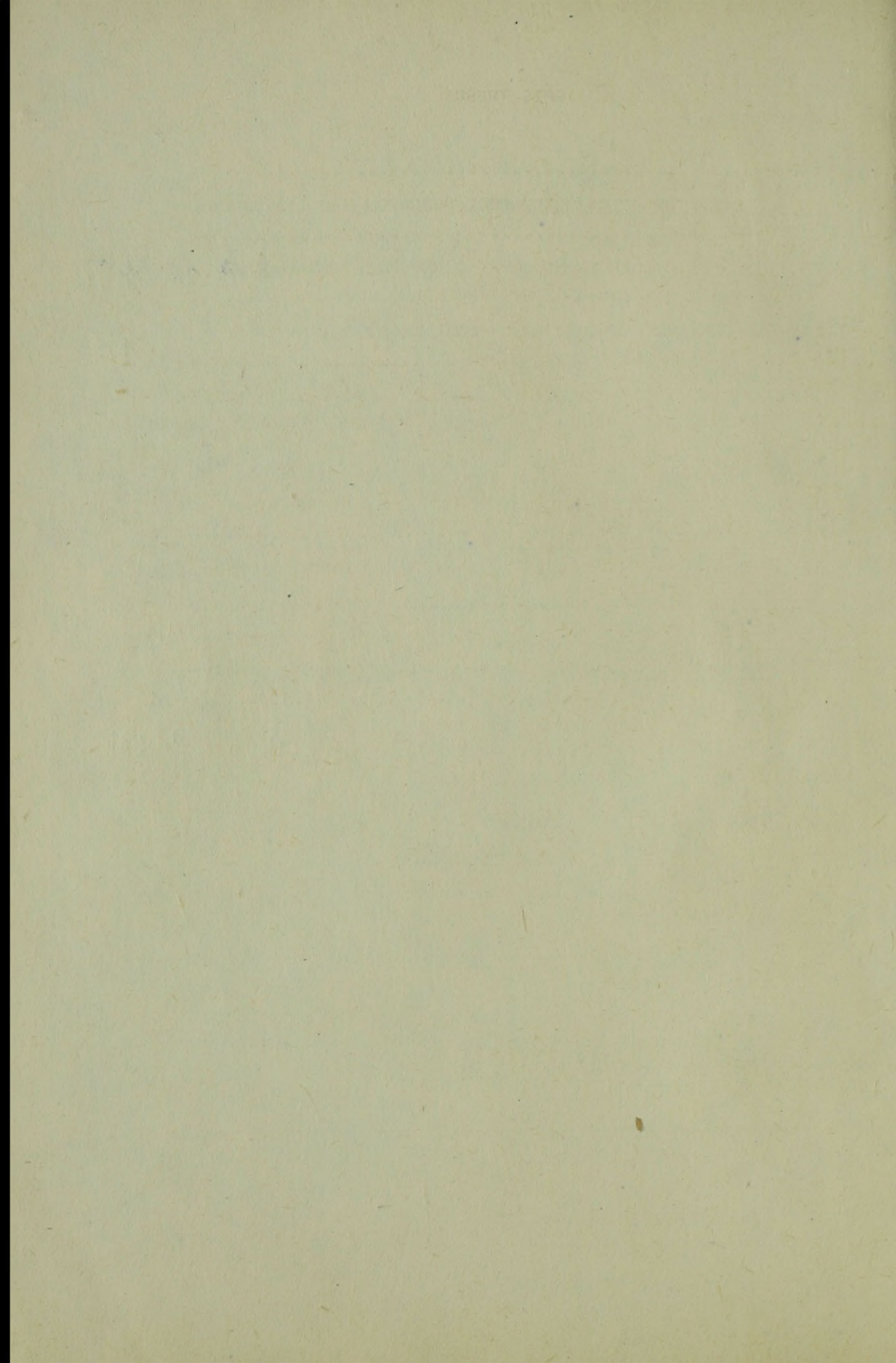
Przedstawione wyżej przykładowe rozwiązanie zadań należy traktować jako ilustrację praktycznego wykorzystania niniejszej metodyki do określania prognostycznych ocen możliwości ogniowych i efektywności systemu /zgrupowania środków/ obrony przeciwlotniczej na poszczególnych szczeblach dowodzenia. W konkretnych warunkach sytuacji taktyczno-operacyjnej, zwłaszcza w odniesieniu do niższych szczebli dowodzenia /oddział, pododdział/ wojsk OPL, przy posługiwaniu się rekomendowaną metodyką oceny należy kierować się danymi stosownych instrukcji, określających w sposób bardziej szczegółowy składowe parametry bojowe poszczególnych rodzajów sprzętu.

BIBLIOGRAFIA:

1. Płk dr T. Mirowski: Metodyka oceny możliwości bojowych systemu OPL na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Wyd. ŚOW, 1977 r., nr bibl. PF/18222.
2. Przeciwozduchna obrona - uczebnik. Wyd. ASG Sił Zbrojnych ZSRR im. K.E. Woroszyłowa, 1977 r.
3. Płk dr J. Zabłotni: Metody oceny efektywności bojowej systemu OPL. Wyd. ASG, 1974 r., nr bibl. 052.

Wydrukowano w 60 egz.

Egz. nr 1-60-Bibl.Nauk.OZS
Wyk. płk Mirowski
Druk JD, dnia 2.5.80 r.
Druk ASG WP nr pf-232/pf-1003/WW
kor. J.Z.



DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE ŚRODKÓW OPL CHARAKTERYZUJĄCE MOŻLIWOŚCI OGNIOWE

Parametry charakteryzujące możliwości ogniowe	Artyleria przeciwlotnicza /zestaw przeciwlotniczy/				Rakiety przeciwlotnicze /zestaw rakietowy/				Lotnictwo myśliwskie /samoloty/	
	57 mm /S-60/ ba- teria	ZSU-23-4 /wóz boj./	ZU-23-2 /armata/	KRUG /bateria/	KUB /bateria/	OSA-AK /wóz boj./	S-1 /10/ /wóz boj./	S-2 /3/ /wyrzutn./	MIG-21 mf	MIG-23 mf
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rozmiary stref ognia /zasięg-max, min. w km/ - dalsza granica	6	2,5	2,5	55	24	10	3,5/5 ^{x/}	2,8/4,2	180	250
- bliższa granica	750 m	.	.	6-8	3,5	1,5	1/1,5	0,5/1	120	170
Wysokość działania - maksymalna /km/ - minimalna /m/	5 300 m	1,5 10 m	1,5 10 m	23,5 250 m	10 30-60 m	5 25 m	3,2/3,5 ^{x/} 30-50 m /25 m/	2,3 /3/ 50 m/15 m/	17,5 z rakietami samonapr. 100 z rak.kier. radiolok. 1000	18,0 100 400
Prawdopodobieństwo rażenia celów powietrznych /1 ra- kieta bez zakłóceń/	0,25 z ZRP	0,25-0,3 z ZRP	0,05	0,8	0,7	0,6	0,3-0,5 /0,4-0,6/	0,3-0,4	0,66 /0,75/	0,76 /0,85/
Możliwości zwalczania celu z prędkością m/sek	do 650	do 450	do 300	800 /2800 km/h/	60-600	500 /1800 km/h/	310/220 /420/320/	260/150 /305/220/	2200 km/h	2300 km/h
Jednostka ognia na: - wyrzutnię /działo/ - zestaw rakiet plot /1 jo/	200 1200	2000 2000	1200 1200	2 6	3 12	6 6	4 4	1 2	- 4	- 4
Liczba jednocześnie zwal- czanych celów	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Możliwości zwalczania kolej- nych celów-czas cyklu strze- lenia /przeniesienie ognia/	1-1,5 min.	30-50 sek.	30 sek.	1,5-2 min.	1-1,5 min.	1 min.	30 sek.	30 sek.	5-7 min.	5-7 min.
Możliwe zużycie amun. /ra- kiet/ w jednym strzelaniu na: - wyrzutnię /działo/ - zestaw plot.	25 150	200 200	95 95	1/bateria/ 2/dywizjon/	- 2	2 2	1 1	1 1	- 2	- 2
Liczba możliwych strzelań /ataków/ - 1 joxx/	3-4 /6-8/	5 /8-10/	4-5 /8-10/	3	6	3	4	2	2	2 w walce powietrznej

UWAGA: x/ W zależności od warunków strzelania /na kursach zbliżeniowych lub oddalających/, dane w nawiasach dotyczą zestawów S-3 i S-10.

xx/ Dane zawarte w nawiasach określono na podstawie materiału: płk doc. dr J. Zabłotni; Metodyka oceny efektywności bojowej systemu OPL, wyd. AGO, nr bibl. 052, 1974 r., oraz konsultacji w KTL Wydz. WLot 1 OPK /w odniesieniu do samolotów myśliwskich/.

CHARAKTERYSTYKA MOŻLIWOŚCI MANEROWYCH ŚRODKÓW OPL
 a/ Możliwości w zakresie manewru sprzętem /pododdziałów/

Wyszczególnienie charakterystyk manewrowych	Sprzęt rakietowy					Artyleria przeciwlotnicza		
	"KRUG"	"KUB"	"OSA" /śr. pływający/	S-1 /śr. pływający/	S-2 /na transp. opanc./	S-60	ZSU-23-4	ZU-23-2 /samochód ciężarowy/
Czas rozwinięcia w ugrupowanie bojowe /min./	8,5-11,5	7-11	5-6	2-2,5	10 sek.	12-16	4-5	3
Czas zwinięcia ugrupowania bojowego /min./	16-18 18-28	5-6	4-5	0,6-0,8	-	18-25	5	4-6
Prędkość marszu kolumn: w dzień	20-30	25-30	30-40	30-40	30-40 /w zależności od środka transp./	30-40	30-50	ciągnik samochodowy 30-40
w nocy /km/h/	15-20	20-25	25-30	25-30	- " -	25-30	25-30	25-30
Zapasy przebiegu kilometrów przy 1 jn	350-400	450	500	650	jak śr. transp.	650	350-400	650
Zdolność prowadzenia ognia w marszu /z krótkich przystanków/.	-	-	wóz boj. 30 sek.	5-7 sek.	10 sek.	z krótkiego przystanku 2-3 min.	w marszu do 35 km/h 50 sek.	z krótkiego przystanku 25 sek.
Czas przygotowania /sek./.								

UWAGA: Dane dla podstawowej jednostki organizacyjnej: baterii, plutonu, drużyny S-2.

b/ Możliwości w zakresie manewru raketami

Wyszczególnienie charakterystyk manewrowych	Rodzaj /typ/ raket przeciwlotniczych				
	"KRUG"	"KUB"	"OSA"	"STRZAŁA-1"	"STRZAŁA-2M"
Czas rozwijania baterii technicznych /w min./	35-65 25-30	40-60 40-60	36-40 30	-	-
Możliwości transportowania /liczba raket/ na: - wyrzutniach/wozach boj./ - STZ - ST	2 1-2	3 3 4-6	6 12 12-24	4 Transport samochodowy	Zestaw przenośny na środkach transp. lub wozach bojowych
Dopuszczalna prędkość marszu /transportowania/ na: - wyrzutniach /wozach boj./ - STZ - ST /km/h/	40/20 ^{x/} 40/20 40/20	60/30 60/30 40/20	60/30 60/30 60/30	50 W granicach możliwości środków transportowych	W granicach możliwości środków transportowych
Dopuszczalna odległość przewożenia transportem /km/:					
- samochodowym	2000/500	1000/1000	WB-2000 STZ-3000 ST-10000	5000/1000	Do 5000 km
- kolejowym	20000	10000	Bez ograniczeń	Bez ograniczeń	Bez ograniczeń
- powietrznym	Bez ograniczeń - w niehermetyzowanych kabinach do wysokości 10 000 m /dla wszystkich typów raket/				

UWAGA: x/ w liczniku
w mianowniku

= po drogach bitych;
- po drogach gruntowych.

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW DO KALKULACJI MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH ŚRODKÓW OPL

Lp.	Rodzaj/typ/środek OPL	kalkulacyjna na jedn. ogniowa /K _{je} /	Wartości współczynników szczegółowych									Prawdop. rażenia celu /P ₁ / na wysokościach		Współczynnik ogólny /K ₁ / na wysokościach		Liczba możliwych oddziań. /m ₁ / przy zużyciu	Uwagi
			K _u	K _{gb}	K _t	K _e	K _a	K _d	K _z	K _m	K _h	małe	śr.i duże	małe	śr.i duże		
1	"KRUG-A"	bateria	0,5	0,9	0,9	-	0,95	0,9	0,5	0,7	0,7	0,96	0,96	0,08	0,12	3	
2	"KRUG-A"	dywizjon	0,6	0,9	0,9	-	0,95	0,9	0,5	0,7	0,7	0,96	0,96	0,10	0,14	9	
3	"KUB"	bateria	$\frac{0,4}{0,8}$	0,9	0,9	-	0,95	0,9	0,7	0,7	1	0,91	0,91	$\frac{0,13}{0,23}$	$\frac{0,13}{0,23}$	6	
4	"OSA"	zestaw raketowy	$\frac{0,3}{0,6}$	0,9	0,9	-	0,95	0,9	0,6	0,7	1	0,84	0,84	$\frac{0,08}{0,15}$	$\frac{0,08}{0,15}$	3	
5	S-75M	dywizjon	0,6	0,9	0,9	-	0,95	0,9	0,5	0,7	0,7	0,92	0,92	0,09	0,13	6	
6	S-125	dywizjon	0,5	0,9	0,9	-	0,95	0,9	0,5	0,7	1	0,92	0,92	0,11	0,11	4-8	
7	"STRZALA-1"	pluton	$\frac{0,1}{0,1}$	0,9	0,9	-	0,7	0,75	0,5 ^{x/}	0,7	1	0,84	0,84	$\frac{0,03}{0,06}$	$\frac{0,03}{0,06}$	4	
8	"STRZALA-2"	druzyna	$\frac{0,1}{0,3}$	0,9	0,9	-	0,5	0,7	0,5 ^{x/}	-	1	0,56	0,56	$\frac{0,008}{0,04}$	$\frac{0,008}{0,04}$	2/3/	
9	S-60	pułk	$\frac{0,3}{0,3}$	0,9	0,9	-	0,95	0,8	0,5	0,7	0,7	0,72	0,72	$\frac{0,03}{0,06}$	$\frac{0,04}{0,08}$	4/6-8/	
10	ZSU-23-4	pluton /bateria/	$\frac{0,1}{0,3}$	0,9	0,9	-	0,7	0,75	0,5	0,7	1	0,76	0,76	$\frac{0,012}{0,031}$	$\frac{0,012}{0,031}$	5/8-10/	
11	ZU-23-2	pluton /bateria/	$\frac{0,1}{0,3}$	0,9	0,95	-	-	0,8	-	0,7	1	0,1 /0,26/	0,1 /0,26/ ^{xx/}	$\frac{0,005}{0,015}$	$\frac{0,01xx/}{0,04}$	4-5 /8-10/	
12																	
13	MIG-21	samolot	1	0,9	-	0,9	0,95	0,9	0,56	0,7	-	0,66	0,66 /0,75/	0,09	0,09	1	Dla jednego cyklu
14	MIG-23	samolot	1	0,9	-	0,9	0,95	0,9	0,56	0,7	-	0,72	0,76 /0,85/	0,10	0,11	1,5	0,5
15																	
16																	
17																	

UWAGA: W liczniku - współczynniki przyjmowane do kalkulacji na szczeblach operacyjnych /front, armia/.
 W mianowniku - współczynniki do kalkulacji możliwości ogniowych w pasie działania dywizji /DZ, DPanc/.
 x/ - współczynnik uwzględniający wpływ warunków meteorologicznych;
 xx/ - dane dotyczą plutonu w składzie: 2-3 armat, w nawiasie - bateria w składzie sześciu armat ZU-23-2.

FORMULARZ DO OBLICZANIA MOŻLIWOŚCI OGNIOWYCH I EFEKTYWNOŚCI
SYSTEMU OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

Lp.	Rodzaj /typ/ środek OPL	Liczba kalkulacyjnych jednostek ogn. /"n ₁ jo"/		współczynnik ogólny "K ₁ " na wysokościach		Liczba możliwych oddziaływań "m ₁ "		Możliwości ogniowe w cyklu strzelania /naprowadzania/ na wysokościach			Możliwości ogniowe w odparciu nalotu /przy zużyciu ... jo/ na wysokościach			
		Ogółem	Podział wg wysokości		małe	śr. i duże	w jednym cyklu	w nalocie /zużycie ... jo/	małe	śr. i duże	Razem	małe	śr. i duże	Razem
			małe	śr. i duże										
3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
WOJSKA OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ /nazwane środki OPL/														
1	"KRUG-A"													
2	"KUB"													
3	"OSA-AK"													
4	S-75M "WOLCHOW" /OPK/													
5	S-125 "NEWA" /OPK/													
6	"STRZALA-1" /10/													
7	"STRZALA-2H" /3/													
8	S-60 /57mm arm. plot./													
9	ZSU-23-4 "SZYLKA"													
10	ZU-23-2													
11														
12														
	Razem							MO wopl =						

11
10.5

LOTNICTWO MYŚLIWSKIE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	MiG-21													
14	MiG-23													
15	Razem													
	Ogółem								MO _{opl} =					

EFEKTYWNOŚĆ OGNIOWA SYSTEMU OPL / $E_{opl} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}}$ /

Wyszczególnienie	W jednym cyklu strzelania na wysokościach			W odparciu nalotu /przy zużyciu ... jo/ na wysokościach		
	małe	średnie i duże	Ogółem	małe	średnie i duże	Ogółem
Możliwości ogniowe /MO _{opl} /						
Liczba samolotów przeciwnika /N _{śnp} /						
Efektywność systemu OPL: $E_{opl} = \frac{MO_{opl}}{N_{\acute{s}np}} / \%$			%			%

