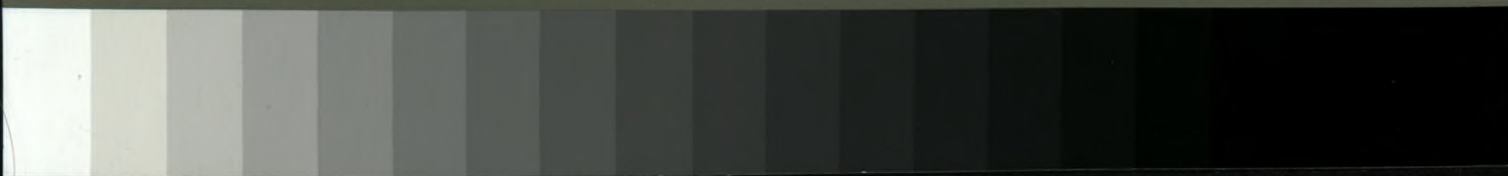


Grey Scale #13



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



AKADEMIA
OBRONY
NARODOWEJ

AON 5678/2004

Adam HALAMA
Krzysztof NAGRABSKI

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW
OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ
Z WYKORZYSTANIEM TECHNIKI
KOMPUTEROWEJ

PROGNOZA WALKI OP

Biblioteka Główna
Akademii Sztuki Wojennej

57914



09-057914-000-0

57914

WARSZAWA

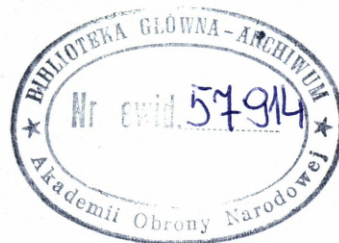
2004



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

AON 5678/04



Adam Halama

Krzysztof Nagrabski

**ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW
OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ
Z WYKORZYSTANIEM TECHNIKI KOMPUTEROWEJ**

PROGNOZA WALKI OP

S. 6163

Powielenie i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy, zam. nr 1196/2004

WSTĘP

Działanie wojsk obrony powietrznej powinno być zorganizowane rozsądnie i skutecznie. Wobec powyższego niezbędne jest do każdej nowej sytuacji, przeprowadzenie właściwego procesu planowania. Efektem odpowiedniego procesu planowania, powinno być stosownie przyjęte ugrupowanie oddziałów obrony powietrznej do odparcia uderzeń środków napadu powietrznego, podział oddziałów i pododdziałów do określonych zadań oraz właściwe zabezpieczenie ich do funkcjonowania. To wszystko oznacza, że należy umiejętnie zaplanować użycie określonych potencjałów. Zmienność warunków działania wojsk obrony powietrznej, celów i wysiłków, wymusza prowadzenie planowania w różnych sytuacjach.

W procesie planowania opracowywane są warianty działania, które należy rozważyć i ocenić. Do oceny wariantów można wyznaczać pewne wskaźniki, kryteria, na podstawie, których można dokonywać oceny danego wariantu, sytuacji itp. Między innymi takimi wskaźnikami, są wskaźniki stosunku sił i efektywności. Wskaźniki te są wielkościami, które będą charakteryzowały obronę powietrzną. Przydatność wskaźników w procesie planowania użycia wojsk obrony powietrznej, jest niepodważalna i stała się przyczynkiem do opracowania przez autorów skryptu programu komputerowego PROGNOZA WALKI OP

Istniały wprawdzie wcześniejsze programy, opracowane przez płk. dr. hab. Bogdana Zdrodowskiego „EFEKT” i „STOSUNEK SIŁ”. Aplikacje te były opracowane w połowie lat osiemdziesiątych na mikrokomputer klasy AMSTRAD, a następnie na początku lat osiemdziesiątych przeprogramowane na mikrokomputer klasy PC. Już po przeprogramowaniu programu oczywistym stało się, że program posiada bardzo ubogie możliwości w porównaniu z możliwościami obliczeniowymi komputerów lat dziewięćdziesiątych. Podjęto wówczas próbę opracowania nowego programu WSPOMAGANIE. Jego platformą programową była DOS-owska wersja CLIPPER'a. Program ten nie był jednak nigdy rozpowszechniony, gdyż jako program DOS-owski nieprawidłowo pracował w systemie operacyjnym WINDOWS 95 a w systemie WINDOWS 98 i wersjach późniejszych w ogóle nie było możliwości jego uruchomienia.

Autorzy obecnej wersji programu oparli się na dotychczasowych założeniach teoretycznych efektywności i skuteczności obrony powietrznej.

Program jest dostępny na stronie internetowej Akademii Obrony Narodowej www.aon.edu.pl/programy

Autorzy wprowadzają program do użytku zdając sobie sprawę, że program nie jest w wersji ostatecznej. Wszelkie propozycje odnośnie zmian w programie lub informacje o błędach można przekazywać autorom na numer telefonu:

0 600 494 437 – Krzysztof Nagrabski

0 604 410 694 – Adam Halama

Autorzy

1. Teoria skuteczność obrony powietrznej

Skuteczność obrony powietrznej to stopień osiągnięcia celu, którym jest zniwelowanie zagrożenia osłanianych wojsk (obiektów), niesionego przez ŚNP, co najmniej do poziomu zapewniającego wykonanie przez te wojska (obiekty) zadań bojowych.

Oslaniane wojska (obiekty) mogą wykonać zadania bojowe jeżeli dysponują wielkością potencjału bojowego (PB_{potrz}) co najmniej do tego wystarczającą. Przeciwnik dysponowanymi środkami, w tym ŚNP ($PB_{ŚNP}$), oraz określonymi możliwościami ($M_{ŚNP}$), patrz rys. 1, i dąży do zmniejszenia dysponowanego potencjału bojowego (PB_{DySP}) osłanianych wojsk (obiektów), do poziomu uniemożliwiającego wykonanie przez nie zadań.

Różnica pomiędzy potencjałem bojowym dysponowanym (PB_{DySP}), a potencjałem bojowym potrzebnym (PB_{potrz}) osłanianych wojsk (obiektów) nazywamy potencjałem bojowym krytycznym (PB_{kryt}), tzn. takim, którego utratę dopuszczamy bez groźby niewykonania zadania

$$PB_{DySP} - PB_{potrz} = PB_{kryt} \quad (1)$$

gdzie:

PB_{DySP} - potencjał bojowy dysponowany przez osłaniane wojska (obiekty);

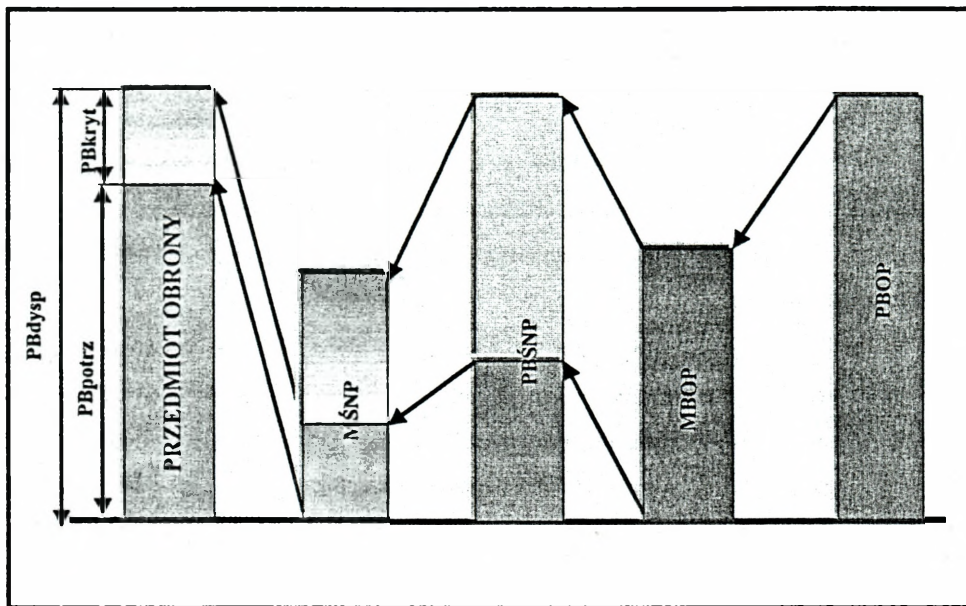
PB_{potrz} - potencjał bojowy potrzebny osłanianym wojskom (obiektom) do wykonania zadania;

PB_{kryt} - potencjał bojowy krytyczny, dopuszczalny do utraty, bez groźby nie wykonania zadania.

jeżeli możliwości ŚNP ($M_{ŚNP}$) są większe od potencjału bojowego krytycznego (PB_{kryt}), wówczas należy uznać, że ŚNP wykonały postawione przed nimi zadania.

Gdy $M_{ŚNP} > PB$ to ŚNP wykonały zadanie

Gdy $M_{ŚNP} < PB$ to OP wykonała zadanie.



Rysunek 1. Interpretacja graficzna celu obrony powietrznej

Na rysunku 1. poszczególne symbole oznaczają:

- PB_{dysp} – wyjściowy potencjał bojowy osłanianych obiektów;
- PB_{potrz} – potencjał bojowy osłanianych obiektów potrzebny do wykonania zadania;
- PB_{kryt} – potencjał bojowy krytyczny, wyznaczający próg maksymalnych strat, jakie mogą ponieść osłaniane obiekty w wyniku oddziaływania ŚNP;
- $M_{\dot{S}NP}$ – możliwości ŚNP;
- $PB_{\dot{S}NP}$ – potencjał bojowy ŚNP;
- MB_{OP} – możliwości bojowe OP;
- PB_{OP} – potencjał bojowy OP.

Z rysunku 1 wynika, że celem OP jest takie oddziaływanie na ŚNP, aby zmniejszyć ich potencjał bojowy ($PB_{\dot{S}NP}$) do poziomu, w którym możliwości bojowe ŚNP ($M_{\dot{S}NP}$) będą mniejsze od potencjału krytycznego osłanianych wojsk (obiektów) (PB_{kryt}), zapewniając tym samym wykonanie przez te wojska (obiekty) zadań bojowych. Określając skuteczność OP, jednym z najtrudniejszych problemów, którego rozwiązanie jest jednak niezbędne, to określenie wielkości potencjału bojowego krytycznego (PB_{kryt}) osłanianych wojsk (obiektów), tzn. wielkości dopuszczalnych strat. Złożoność tego problemu wpływa między innymi z faktu, że nie tylko ŚNP powodują straty w osłanianych wojskach (obiektach).

Proponujemy w tym względzie rozwiązanie, oparte na następujących założeniach:

1. Po operacji związki operacyjne, oddziały, pododdziały, powinny zachować zdolność bojową, tzn. wszystkie łączne straty, nie mogą przekroczyć 40-50% wyjściowego potencjału bojowego, na przykład w operacji w ciągu 6-8 dób. Oznacza to przyjęcie maksymalnego progu łącznych strat dobowych w operacji na poziomie 7-9%.
2. Przeciętny rozkład strat w operacji w osłanianych wojskach (obiektach) od poszczególnych środków walki przeciwnika przyjmuje się¹:
 - WRiArt - 50%;
 - lotnictwo - 35%;
 - piechota, broń pancerna - 13%;
 - środki inżynieryjne, chemiczne, inne - 2%.
3. Z powyższych założeń wynika, że w operacji w każdej dobie walki straty ponoszone od ŚNP nie powinny być większe niż ok. 1/3 ogólnych strat, czyli $1/3 \cdot 9 = 3\%$, co stanowi może przeciętną wartość potencjału bojowego krytycznego w odniesieniu przykładowo do zgrupowania ogólnowojskowego.

Pomiaru skuteczności OP można dokonywać różnymi wskaźnikami, w tym prawdopodobieństwem wykonania zadań OP, opierając go na porównaniu potencjałów bojowych OP z potencjałem ŚNP. Z teorii prawdopodobieństwa oraz teorii gier wynika, że suma prawdopodobieństw celów walczących stron jest równa jedności:

$$P_{OP} + P_{\dot{S}NP} = 1 \quad (2)$$

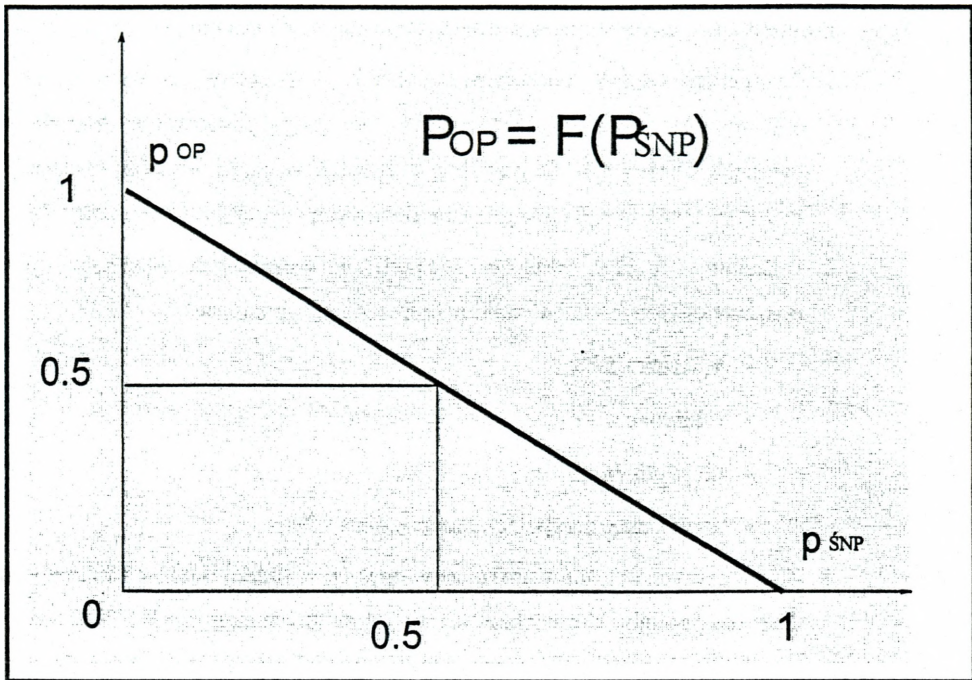
gdzie:

P_{OP} - prawdopodobieństwo wykonania zadania przez OP;

$P_{\dot{S}NP}$ - prawdopodobieństwo wykonania zadania przez ŚNP.

Interpretację graficzną zależności (2) przedstawia rysunek 2.

¹ Należy jednak pamiętać, że taki podział jest w klasycznym konflikcie, ponieważ w różnych warunkach podział może być inny. Przykładowo w konflikcie irackim 1991 roku przyjmuje się, że lotnictwo wykonało do 95% zadań



Rysunek 2. Współzależność prawdopodobieństwa osiągnięcia celów OP i ŚNP.

Przeciwstawienie równych potencjałów OP i ŚNP stwarza równe szanse dla obydwu stron w osiągnięciu swoich celów, a prawdopodobieństwo osiągnięcia tych celów przez każdą ze stron wynosiłoby wówczas $p=0.5$. Sytuacja taka zachodzi wówczas, gdy stosunek sił OP i ŚNP wynosi 1:1.

Przy przewadze jednej ze stron, stosunek ten jest dla niej korzystny, a wartość prawdopodobieństwa wykonania zadania przez tę stronę mieści się w przedziale $1 > 0,5$.

Pomiędzy ilościowo-jakościowym stosunkiem sił (Stos), a prawdopodobieństwem wykonania zadania przez OP zachodzi następująca zależność:

$$P_{OP} = 1 + \frac{Q}{1 + Q} \quad (3)$$

gdzie:

P_{OP} - prawdopodobieństwo wykonania zadania przez OP;

Q - liczba wyrażająca stosunek OP : ŚNP (1:Q), określona z zależności:

$$Q = \frac{PB_{\dot{S}NP}}{PB_{OP} + PB_{kryt}} \quad (4)$$

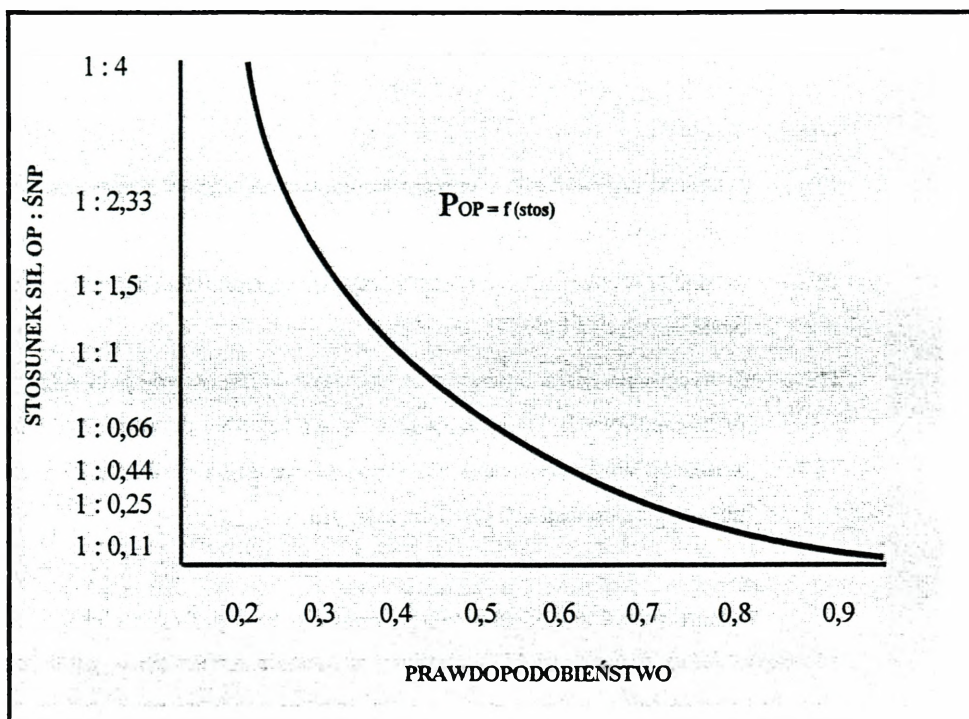
gdzie:

- $PB_{\dot{S}NP}$ potencjał bojowy $\dot{S}NP$, wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych atakowanych obiektów;
- PB_{OP} potencjał bojowy OP wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych osłanianych obiektów;
- Pb_{kryt} krytyczny potencjał bojowy strat, wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych, którego przekroczenie przez $\dot{S}NP$ doprowadzi do utraty zdolności wykonania zadania przez osłaniane wojska (obiekty), wyrażony w umownych jednostkach przeliczeniowych;

W teorii prawdopodobieństwo przyjmuje się, że w praktyce zdarzenie można uznać za pewne, jeżeli prawdopodobieństwo jego zaistnienia mieści się w granicach 0,66-0,92. Symulacyjne metody analizowania zjawisk walki w powietrznym obszarze wykazały, że przyjęcie wartości prawdopodobieństwa wykonania zadania przez OP powyżej P 0,7 jest wystarczające dla zapewnienia skutecznej osłony.

Średnia OP cechuje prawdopodobieństwo wykonania zadania osłony w przedziale $P = 0,5 - 0,7$. Przy czym poziom niezbędnej wystarczalności osłony osiąga się przy wartościach P zbliżonych do $P = 0,7$ a taką OP określa się mianem wystarczającej. Słabą OP cechuje prawdopodobieństwo wykonania zadania poniżej 0,5, zaś silną w przedziale $P = 0,7 - 0,8$, bardzo silną powyżej $P > 0,8$. Z zależności $P = f(\text{Stos})$ zilustrowanej na rysunku 3 wynika że OP skutecznie osłoni obiekty przy stosunku sił różnych 1:0,43.

Przekształcając zależność (2) można określić wymagany stosunek sił OP i $\dot{S}NP$ dla osiągnięcia określonego prawdopodobieństwa wykonania zadania przez OP.



Rysunek 3. Zależność prawdopodobieństwa osiągnięcia celu OP w funkcji stosunku sił

$$Q = \frac{1 - P_{OP}}{P_{OP}} \quad (5)$$

Charakterystykę OP w zależności od stosunku sił prawdopodobieństwo wykonania przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Charakterystyka OP w zależności od wartości stosunku sił i prawdopodobieństwo wykonania zadania.

Stosunek sił OP: ŚNP	Powyżej 4 : 1	4 : 1 2,3 : 1	2,3 : 1 1 : 1	1 : 1 0,42 : 1	1 : 1 0,42 : 1	1 : 1 0,42 : 1
Współczynnik Q	Q < 0,25	Q > 0,25 Q < 0,42	Q > 0,42 Q < 1	Q > 1 Q < 2,3	Q > 2,3 Q < 4	Q > 4
Prawdopodobieństwo wykonania zadania przez OP	Powyżej 0,8	0,8 – 0,7	0,7 – 0,5	0,5- 0,7	0,7 – 0,8	poniżej 0,8
Charakterystyka OP	Bardzo silna	Silna	Średnio (wystarczająca)	Słaba	Bardzo słaba	Krytycznie słaba
Oczekiwane rezultaty	Rozbicie sił powietrznych przeciwnika w pierwszym dniu operacji	Zerwanie operacji powietrznej w ciągu 2-3 dni	Utrzymanie status quo w przestrzeni powietrznej	Wywalczenie panowania w powietrzu przez ŚNP	Wywalczenie panowania w powietrzu przez ŚNP w ciągu 2-3 dni	Wywalczenie panowania w powietrzu przez ŚNP w pierwszym dniu operacji

2. Instrukcje eksploatacji i użytkowania programu

2.1 Przeznaczenie

Program przeznaczony jest do określania i porównania potencjałów systemów obrony powietrznej i środków napadu powietrznego.

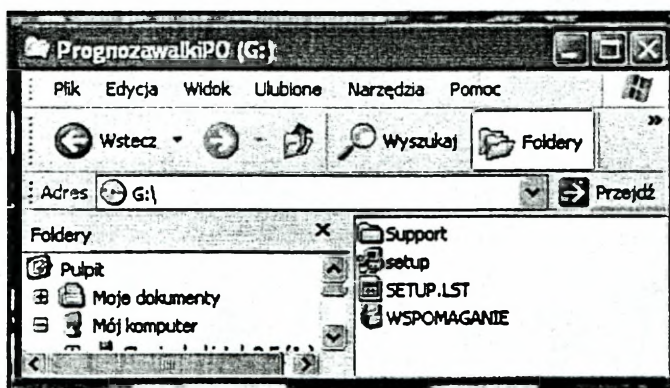
Umożliwia on:

- określenie stopnia panowania w obszarze powietrznego pola walki, w określonym czasie, przez system OP bądź system ŚNP;
- określenie wielkości strat osłanianych wojsk, ponoszonych w wyniku oddziaływania ŚNP;
- określenie po każdym wylocie wielkości strat osłanianych wojsk, ponoszonych w wyniku oddziaływania ŚNP;
- określenie wielkości strat ŚNP, ponoszonych w wyniku oddziaływania OP;
- określenie po każdym wylocie wielkości strat ŚNP, ponoszonych w wyniku oddziaływania OP;

2.2. Instalacja programu

Program jest dostępny na stronie internetowej Akademii Obrony Narodowej www.aon.edu.pl/programy. Program jest w postaci samorozpakowującego się pliku Prognoza_OPL.exe.

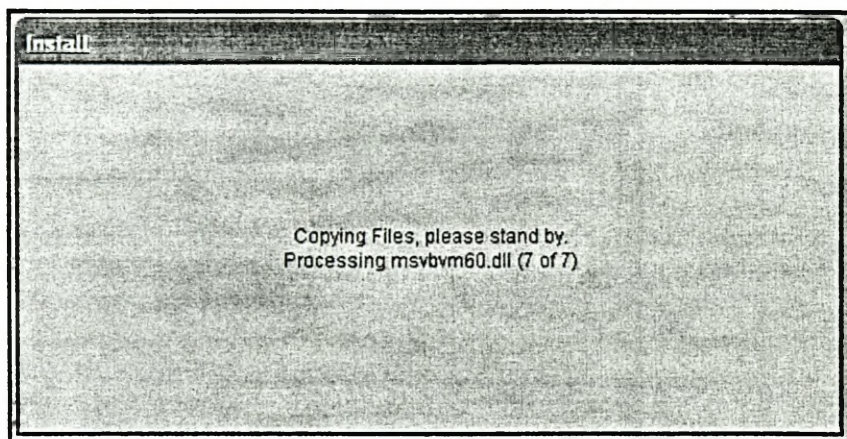
Po uruchomieniu samorozpakowującego pliku, we wskazanym katalogu, następuje rozpakowanie jego zawartości. Zostaje utworzony katalog z następującą zawartością (Rysunek 4): *setup.exe*, *setup.lst* i dwoma katalogami *WSPOMAGANIE* i *SUPPORT*.



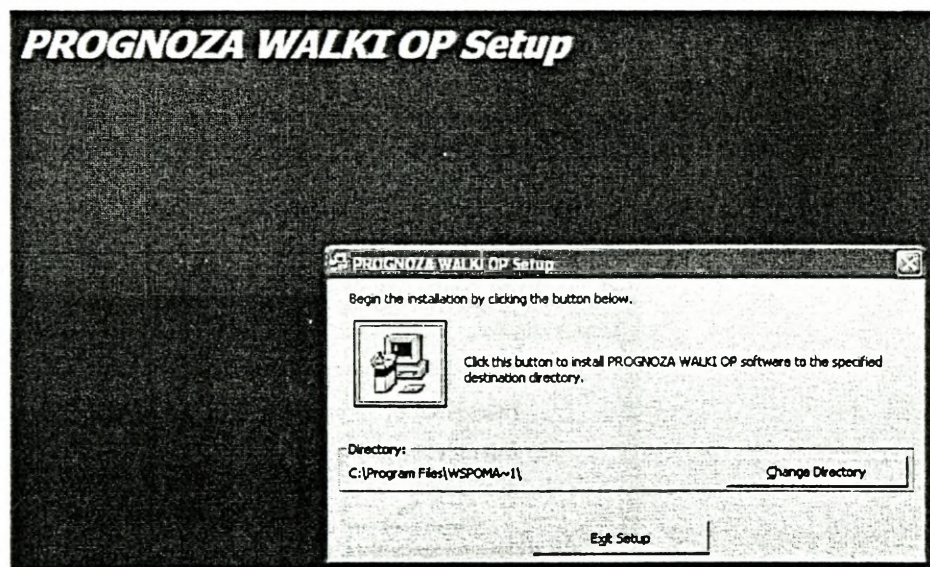
Rysunek 4. Lista rozpakowanych plików i katalogów instalacyjnych programu.

Rozpoczęcie instalacji następuje poprzez uruchomienie programu *setup.exe*.

Po uruchomieniu programu instalacyjnego następuje kopiowanie plików tymczasowych – wyświetla się okno Install (Rysunek 5).



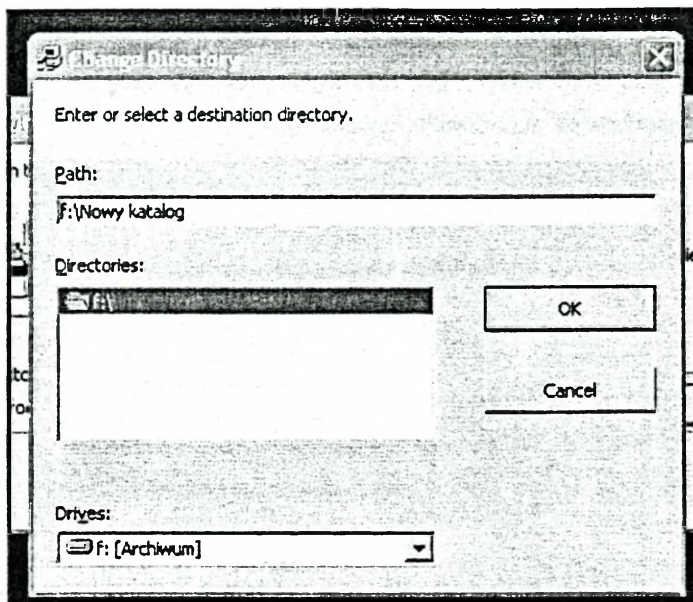
Rysunek 5. Okno Install



Rysunek 6. Okno zapytania o miejsce instalacji programu

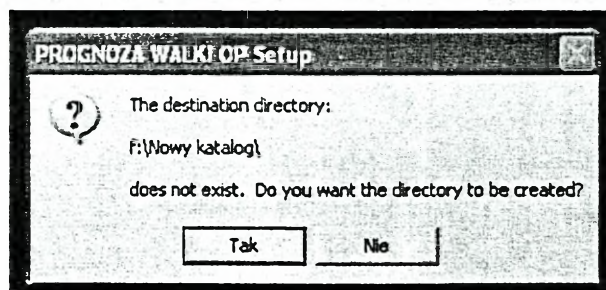
Następnie wyświetlane jest okno zapytania o miejsce instalacji programu (Rysunek 6). Autorzy zalecają instalację w katalogu standardowym C:\Program Files\WSPOMA~1\.

Użytkownik może jednak przy użyciu przycisku „Change Directory” wywołać standardowe okno wyboru katalogu (Rysunek 7).



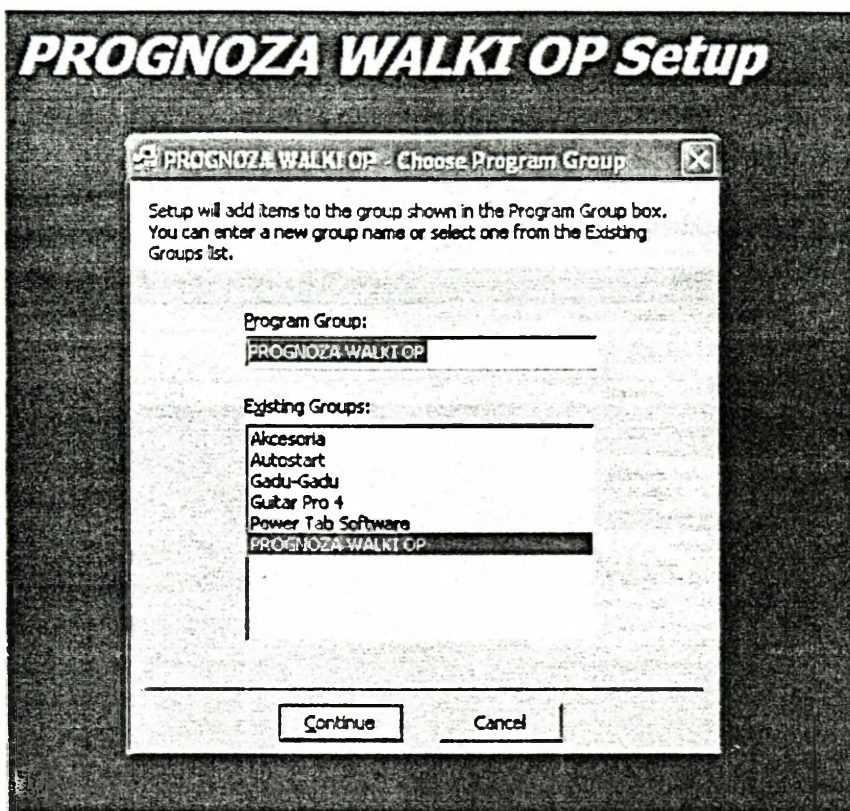
Rysunek 7. Okno wyboru katalogu instalacji programu

Opcje tego okna umożliwiają wybór dowolnego dysku twardego *Drives* i dowolnego katalogu – ścieżki *Path* instalacji programu. Jeżeli został wybrany nieistniejący katalog wówczas instalator programu pyta się czy utworzyć nowy katalog (Rysunek 8)



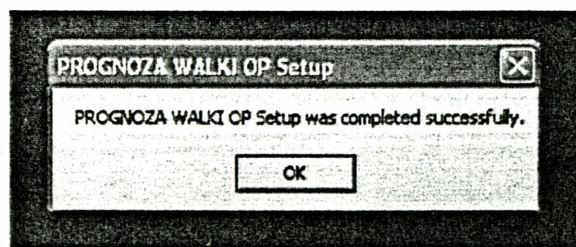
Rysunek 8. Okno zapytania o utworzenie nowego katalogu

Po zatwierdzeniu utworzenia nowego katalogu, poprzez przycisk *TAK*, instalator pyta o nazwę menu Start systemu MS Windows (Rysunek 9). Autorzy programu zalecają nazwę PROGNOZA WALKI OP.



Rysunek 9. Okno wyboru nazwy w menu Start programu Windows

Zatwierdzenie nowej nazwy powoduje uruchomienie zasadniczej części instalującej programu, która powinna zakończyć się wyświetleniem okna informującego o pomyślnym zakończeniu instalacji (Rysunek 10)



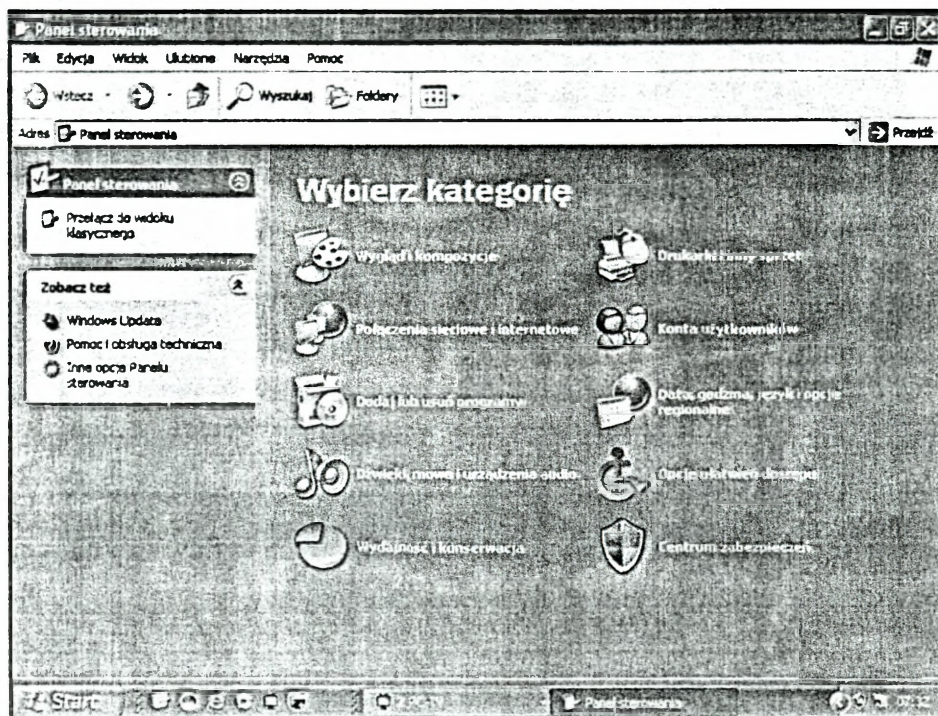
Rysunek 10. Okno informacji o pomyślnym zakończeniu instalacji.

Po zakończeniu instalacji plik startowy (w wersji standardowej bez dokonywania zmian) znajduje się w menu START – PROGRAMY – PROGNOZA WALKI OP (Rysunek 15). Program jest gotowy do użycia.

2.3. Usuwanie programu

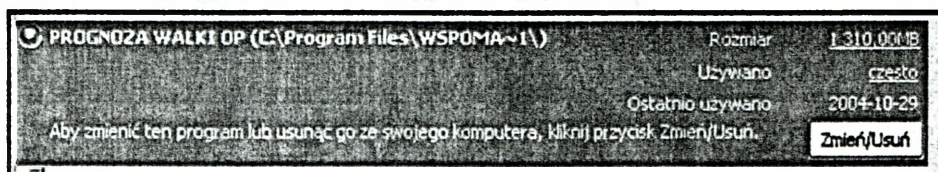
Nieprawidłowa instalacja może spowodować konieczność usunięcia programu z komputera. Wykonuje się to poprzez standardowe narzędzia systemu Windows.

W pierwszej kolejności uruchomić należy opcje **Usuń lub dodaj programy** z **Panelu sterowania** (Rysunek 11).

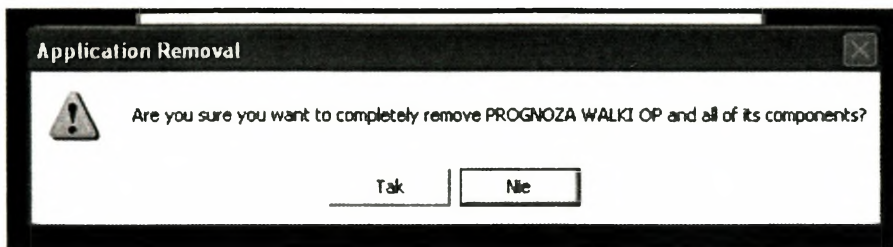


Rysunek 11. Okno panelu sterowania

Następnie należy wybrać z listy programów zainstalowanych w komputerze program **PROGNOZA WALKI OP** (Rysunek 12) i uruchomić przycisk **Zmień/Usuń**.



Rysunek 12. Okno informacji o programie



Rysunek 13. Okno zapytania czy usuwać program



Rysunek 14. Okno zakończenia usuwania programu

System wyświetli okno zapytania czy usunąć program (Rysunek 13). Zatwierdzenie chęci usunięcia programu i jej pozytywny przebieg komunikowany jest przez wyświetlenie okna informującego o osunięcia programu (Rysunek 14).

2.4. Uruchomienie programu

Uruchomienie programu następuje poprzez wybranie w menu **Start, Programy** polecenie PROGNOZA WALKI OP (Rysunek 15).



Rysunek 15. Miejsce programu w menu Start

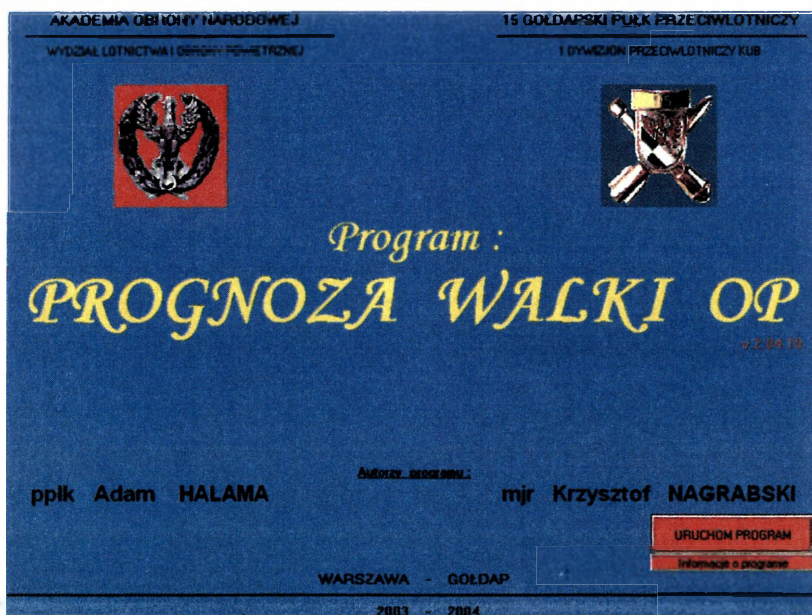
Po uruchomieniu programu na pasku zadań (u dołu ekranu) nie pojawi się przycisk reprezentujący ten program i jednocześnie nie ma możliwości przełączania między aktywnymi aplikacjami. Przełączenie między uruchomionymi programami może nastąpić

tylko poprzez, minimalizowanie innych uruchomionych programów poprzez standardową Windows'owską ikonę minimalizacji. (Rysunek 15)



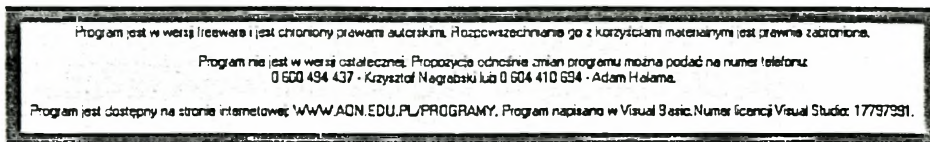
Rysunek 15. Standardowa ikona minimalizacji programu

Po uruchomieniu programu wyświetlony zostaje ekran startowy programu. Na ekranie umieszczone są dwa przyciski. Jeden umożliwiający rozpoczęcie wprowadzania danych do programu URUCHOM PROGRAM, drugi podający zasadnicze informacje licencyjne o programie. (Rysunek 16)



Rysunek 16. Ekran startowy programu

Uruchomienie przycisku informacje o programie, powoduje wyświetlenie okna z zasadniczymi danymi o licencji i rozpowszechnianiu programu (Rysunek 17).



Rysunek 18. Ekran informacji o programie

Okno zawiera następujący zapis

Program jest w wersji freeware i jest chroniony prawami autorskimi. Rozpowszechnianie go z korzyściami materiałowymi jest prawnie zabronione.

Niniejsza wersja nie jest ostateczną. Propozycje odnośnie zmian programu można podać na numer telefonu: 0 600 494 437 – Krzysztof Nagrabski lub 0 604 410 694 – Adam Halama

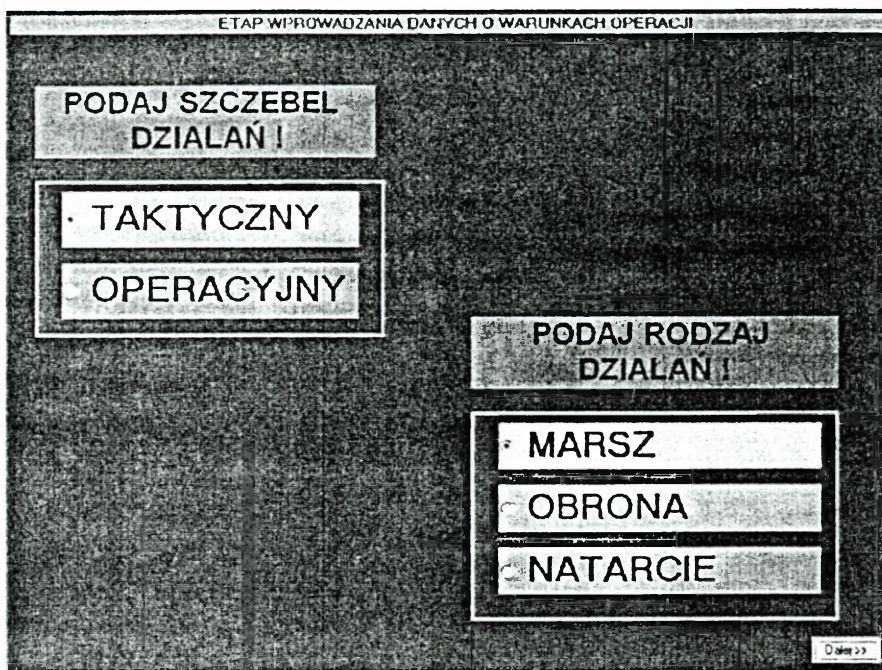
Program jest dostępny na stronie internetowej: WWW.AON.EDU.PL/PROGRAMY. Program napisano w Visual Basic Numer licencji Visual Studio 17797991.

Bardzo ważną informacją w oknie jest adres internetowy, skąd można zawsze ściągnąć najnowszą wersję programu.

2.5. Wprowadzanie danych

Po uruchomieniu programu przyciskiem z ekranu startowego (Rysunek 17) ukazuje się okno wprowadzania szereblu i rodzaju działań (Rysunek 19).

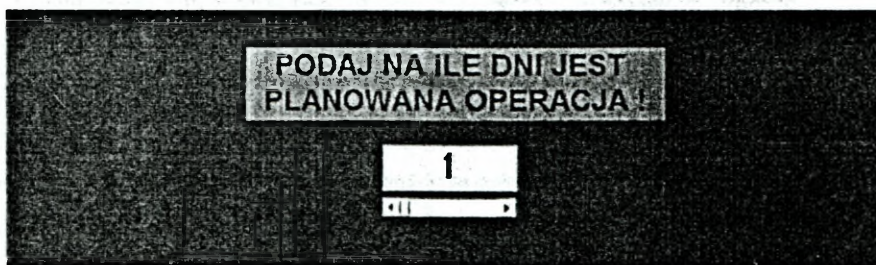
Umożliwia ono wprowadzenie obliczeń dla szereblu operacyjnego i taktycznego. Powoduje to zróżnicowanie współczynników udziału dla poszczególnych rodzajów sprzętu obrony powietrznej. Zróżnicowanie to jest uwarunkowane tym, że na szereblu operacyjnym nie wszystkie typy sprzętu obrony powietrznej będą mogły prowadzić działalność ogniową do wszystkich środków napadu powietrznego. Dlatego współczynnik udziału na szereblu operacyjnym dla zestawów przeciwlotniczych o małym zasięgu jest mniejszy od współczynników tego samego sprzętu na szereblu taktycznym. Przykładowo współczynnik udziału zestawu przeciwlotniczego OSA na szereblu operacyjnym wynosi 0,08 a na szereblu taktycznym 0,15.



Rysunek 19. Ekran wprowadzania szczebla i rodzaju działań

Wprowadzanie rodzaju działań jest potrzebne do określenia wielkości obiektów osłony w jednostkach przeliczeniowych (liczbie samolotów przeliczeniowych niezbędnych do całkowitego zniszczenia obiektu). Wartość ta jest zróżnicowana w zależności od rodzaju działań. Przykładowo potrzebna jest inna liczba samolotów do zniszczenia batalionu zmechanizowanego w marszu (gdy jest cały wystawiony na ogień ŚNP i stanowi łatwy do zniszczenia obiekt liniowy), inna w natarciu (gdy jest on grupą przemieszczających się obiektów punktowych), a jeszcze inna w obronie (gdy stanowi dobrze zamaskowany zbiór obiektów punktowych, trudnych do wykrycia).

Kolejną wprowadzaną wartością jest liczba dni operacji (Rysunek 20)



Rysunek 20. Ekran wprowadzania czasu trwania operacji

Wartość ta jest niezbędna dla określenia intensywności działania lotnictwa a jednocześnie do podziału limitu rakiet i amunicji obrony powietrznej na kolejne wyloty.

Autorzy przyjęli w programie daleko idące uproszczenie polegające na tym, że zawsze samoloty wykonują określoną liczbę wylotów. Liczba ta jest następująca:

- pierwszy i drugi dzień operacji - : trzy wyloty;
- od trzeciego do piątego dnia operacji - dwa wyloty;
- od szóstego dnia - jeden wylot.

Wiadomo, że możliwe jest, że przewidywać będzie się inną liczbę nalotów w kolejnych dniach operacji. wówczas użytkownik programu może samodzielnie obliczyć, ile będzie wylotów w operacji i wprowadzić z użyciem tabeli, sobie wartość liczby dni taką, aby liczba wylotów była zgodna z jego prognozą.

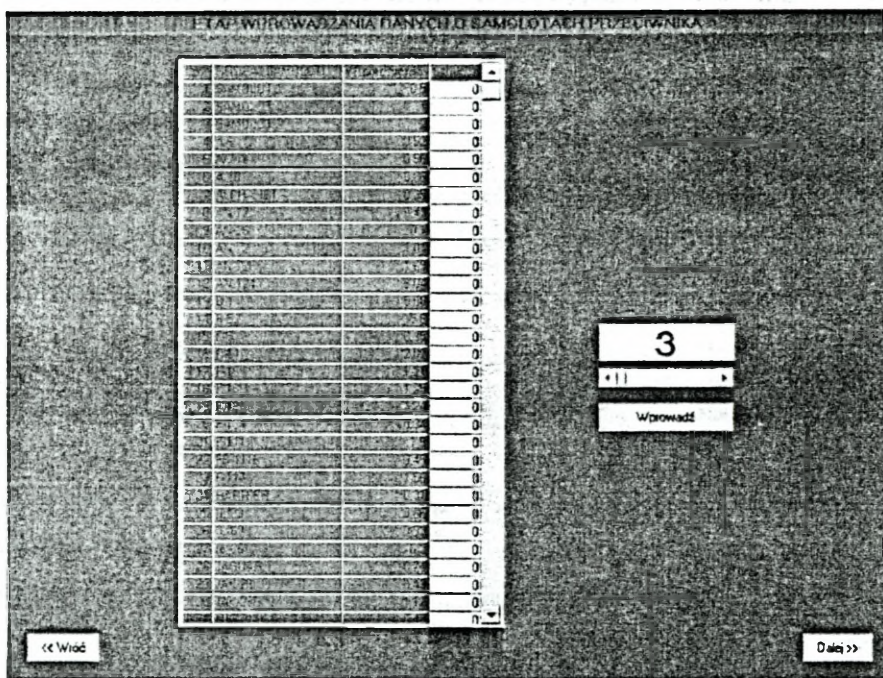
Tabela 2. Wyliczana przez program liczba wylotów w poszczególnych dniach operacji

dzień operacji	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	...	n
wylotów dziennie	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
wylotów w operacji	3	6	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19			n+7

Przykładowo, gdy chcemy przyjąć że samoloty będą wykonywały po 2 naloty przez 5 dni czyli 10 wylotów, to wprowadzamy liczbę dni równą cztery i też mamy 10 wylotów. Matematycznie wyniki obliczeń będą identyczne gdyż podział na dni i wyloty jest w programie wyjątkowo umowny.

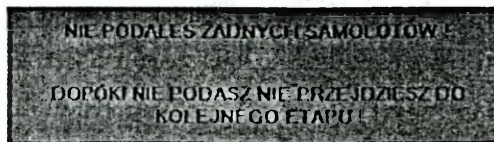
Kolejnym wyświetlanym ekranem jest ekran do wprowadzania danych o samolotach (Rysunek 21). Ekran ten umożliwia wprowadzanie liczby samolotów jaką posiada strona przeciwnika. Samoloty można wprowadzać dwoma sposobami: według typów i ilościowy. Pierwszy sposób stosujemy, gdy znana jest liczba i typ samolotów, jaką posiada przeciwnik – wpisujemy wówczas dokładną wartość dla każdego typu samolotów. Program przeliczy liczbę samolotów danego typu na samoloty przeliczeniowe i one będą brane do dalszych obliczeń, jako potencjał środków napadu powietrznego. Druga metoda, ilościowa, jest stosowana, gdy nie znane są typy samolotów a znana jest liczba samolotów. Program umożliwia wprowadzenie liczby samolotów zróżnicowanej w zależności od

nowoczesności wojsk przeciwnika. Jeżeli przewidujemy, że przeciwnik posiada nowoczesne samoloty, wprowadzamy określoną liczbę „SAMOLOT 3”, dla którego współczynnik przeliczeniowy równy jest dwa. Jeżeli przewidujemy, że przeciwnik posiada średnio nowoczesne samoloty to wprowadzamy określoną liczbę „SAMOLOT 2”, dla którego współczynnik przeliczeniowy równy jest jeden. Jeżeli przewidujemy, że przeciwnik posiada samoloty starego typu to wprowadzamy określoną liczbę „SAMOLOT 1”, dla którego współczynnik przeliczeniowy równy jest jedna druga. Program przeliczy wprowadzoną liczbę samolotów na samoloty przeliczeniowe i one będą brane do dalszych obliczeń, jako potencjał środków napadu powietrznego



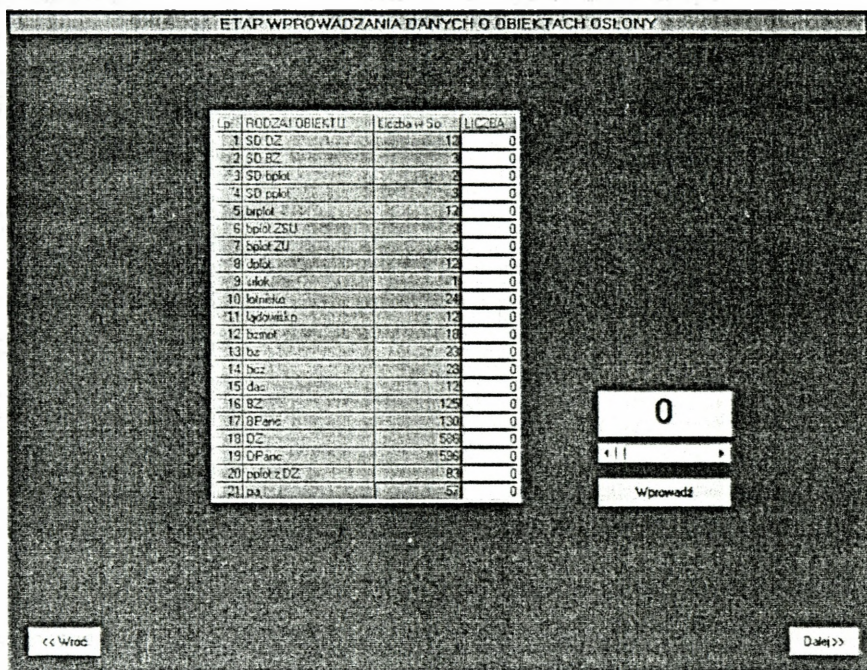
Rysunek 21. Ekran wprowadzania środków napadu powietrznego

Jeżeli nie został wprowadzony żaden samolot i będziemy chcieli przejść do dalszych obliczeń to program wygeneruje ekran informacji niepodaniu żadnych samolotów (Rysunek 22).



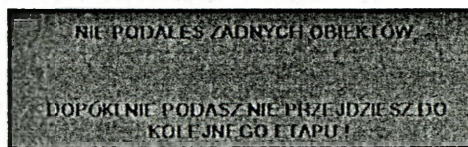
Rysunek 22. Ekran błędu wprowadzenia liczby samolotów

Kolejnym wyświetlanym ekranem jest ekran do wprowadzania danych o obiekcie osłony (Rysunek 23). Ekran ten umożliwia wprowadzanie liczby obiektów danego typu jaką mamy osłonić. Autorzy zaproponowali 21 typów obiektów i przyporządkowali im wartości przeliczeniowe odpowiadające liczbie samolotów przeliczeniowych, niezbędnych do zniszczenia obiektu. Program zsumuje obiekty i będzie do dalszych obliczeń brał wartość potencjału obiektu osłony.



Rysunek 23. Ekran wprowadzania obiektów osłony

Jeżeli nie został wprowadzony żaden obiekt osłony i będziemy chcieli przejść do dalszych obliczeń program wygeneruje ekran informacji o niepodaniu żadnych obiektów osłony (Rysunek 24).



Rysunek 24. Ekran błędu wprowadzania liczby obiektów osłony

Po przejściu do kolejnego ekranu (Rysunek 25) wprowadzane są dane o środkach obrony powietrznej. Program umożliwi wprowadzenie dla każdego rodzaju sprzętu liczbę kanałów celowania oraz liczbę jednostek ognia – dla zestawów artyleryjskich i liczbę sztuk rakiet – dla zestawów raketowych.

ETAP WPROWADZANIA DANYCH O ŚRODKACH O P

Id	RODZAJ SPRZĘTU	Waga sprzętu	liczba oddział. KC	ka/str.
1	ADAS	0.19	1	0
2	BUK/SA-11	0.56	1	0
3	HAWK	0.25	1	0
4	KRUG/SA-4	0.18	1	0
5	KLUB/SA-6	0.23	1	0
6	OSA/SA-8	0.15	1	0
7	PATRIOT	0.65	1	0
8	S-75/SA-2	0.2	1	0
9	S-125/SA-3	0.2	1	0
10	S-200/SA-5	0.48	1	0
11	S-300/SA-10	0.8	1	0
12	S-300W	0.95	1	0
13	TOR/SA-15	0.22	1	0
14	GERARD	0.11	5	0
15	Rh-202	0.015	10	0
16	S-60	0.22	10	0
17	ZSU-234	0.015	10	0
18	ZU-232	0.015	10	0
19	TUNGUSKA	0.2	10	0
20	S-2/SA-7	0.04	1	0
21	S-3/SA-14	0.07	1	0
22	S-10/SA-13	0.06	1	0
23	STINGER	0.1	1	0
24	IGLA/SA-16	0.05	1	0
25	MISTRAL	0.1	1	0
26	RAPIER A	0.08	1	0
27	RAPIER B	0.2	1	0
28	RAPIER C	0.4	1	0
29	REDEYE	0.06	1	0
30	ROLAND	0.06	1	0
31	F-4	0.1	1	0
32	F-14	0.3	1	0

0

Wprowadź

« Wst. <<

Dalej >>

Rysunek 25. Ekran wprowadzania środków obrony powietrznej

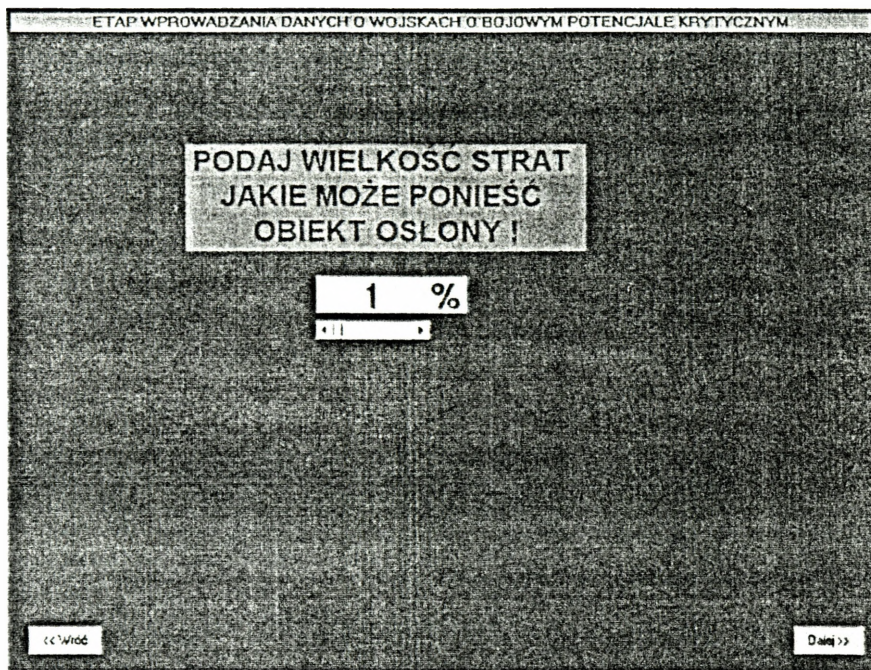
Jeżeli nie zostały wprowadzone dane pozwalające na prowadzenie działalności ogniowej, to jest co najmniej dla jednego środka obrony powietrznej nie została wprowadzona liczba kanałów celowania i jednocześnie dla tego samego sprzętu nie przydzielono jednostki ognia i będziemy chcieli przejść do dalszych obliczeń, to program wygeneruje ekran informacji o niemożliwości podjęcia walki (Rysunek 26).

Z WPROWADZONYCH DANYCH WYNIKA ZE OBRONA
POWIETRZNA NIE JEST W STANIE PODJĄC WALKI Z SIE

DOPÓKI NIE ZMIENISZ DANYCH W TYM
ETAPIE NIE PRZEJDZIESZ DO KOLEJNEGO

Rysunek 26. Ekran błędu wprowadzania liczby środków obrony powietrznej

Ostatnią wprowadzaną wartością jest wartość dopuszczalnych strat, jakie może ponieść obiekt osłony (Rysunek 27). Wartość strat podawana jest na całą operację.

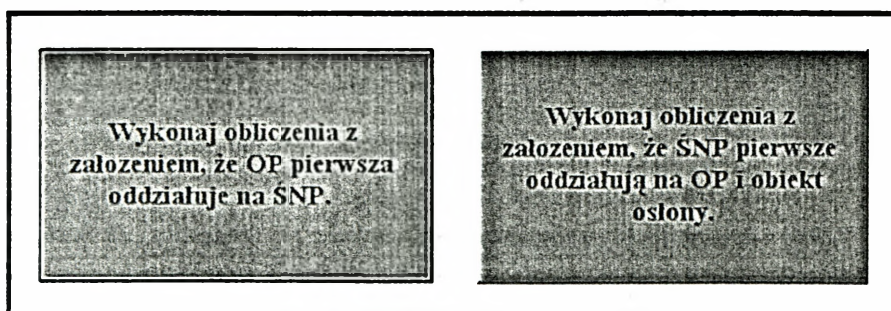


Rysunek 27. Ekran wprowadzania dopuszczalnego poziomu strat

2.6. Wykonywanie obliczeń i odczytywanie wyników

Przed przystąpienia do obliczeń program zadaje użytkownikowi pytanie, jakie przyjąć założenie do pierwszej działalności ogniowej. Istnieją dwie możliwości:

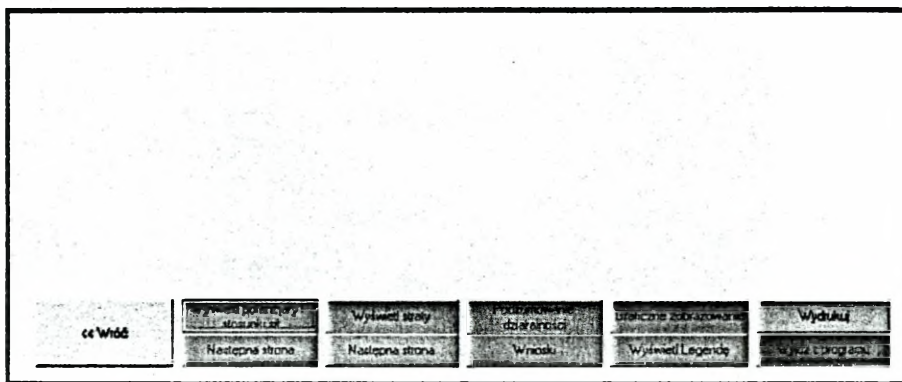
- OP pierwsza oddziałuje na ŚNP;
- ŚNP pierwsze oddziałują na OP i obiekt osłony.



Rysunek 28. Ekran wyboru sposobu obliczeń

Wybór jednej z opcji ustala, jaka jest kolejność obliczeń. Jeżeli OP pierwsza oddziałuje na ŚNP to program najpierw zmniejsza potencjał ŚNP o wartość zadanych mu strat przez obronę powietrzną, a następnie zmniejsza potencjał OP i obiektu osłony o wartość strat, jakie mogą im zadać ŚNP swoim potencjałem, ale już pomniejszonym.

Po dokonaniu wyboru wyświetlany jest ekran wyników (Rysunek 29).



Rysunek 29. Ekran wyników

Przyciski rozmieszczone u dołu ekranu umożliwiają:

- wyświetlenie obliczonych potencjałów i stosunku sił;
- wyświetlenie następnych stron obliczonych potencjałów i stosunku sił;
- wyświetlenie obliczonych strat;
- wyświetlenie następnych stron obliczonych strat;
- wyświetlenie podsumowania obliczeń;
- wyświetlenie wniosków;
- wyświetlenie graficznego zobrazowania obliczeń;
- wyświetlenie legendy;
- wydrukowanie obliczeń;
- wyjście z programu.

Opcja **wyświetlenie obliczonych potencjałów i stosunku sił** powoduje wyświetlenie ekranu obliczenia potencjałów (Rysunek 30). Na ekranie wyświetlona jest tabela, która w pierwszym wierszu zawiera wyniki obliczeń przed wylotem liczone bez strat.

nr lot	Ppno	Nsam	Pop	Mop	E (%)	Pob	Sdopu(%)	Q	OP:ŚNP
Przed =>	78	13	17,54	8,92	57,65	4102	4	0,4232	2,323916 : 1
dzień 1									
1	20,12	10	17,55	2,94	22,52	4081,98	3,51	0,1351	7,347539 : 1
2	14,27	7	17,49	2,93	29,08	4067,51	3,16	0,1075	9,302325 : 1
3	8,44	4	17,46	2,92	40,36	4059,17	2,96	0,0884	14,51988 : 1

<< Wróć

Wyświetl porównanie strat

Wyświetl straty

Porównaj wartość działania

Wyświetl tabelę z obliczeniami

Wydruk

Następna strona

Następna strona

Wróć

Wyświetl Legendę

Wyświetl program

Rysunek 30. Ekran wyników obliczeń potencjałów

W kolejnych kolumnach przedstawione są:

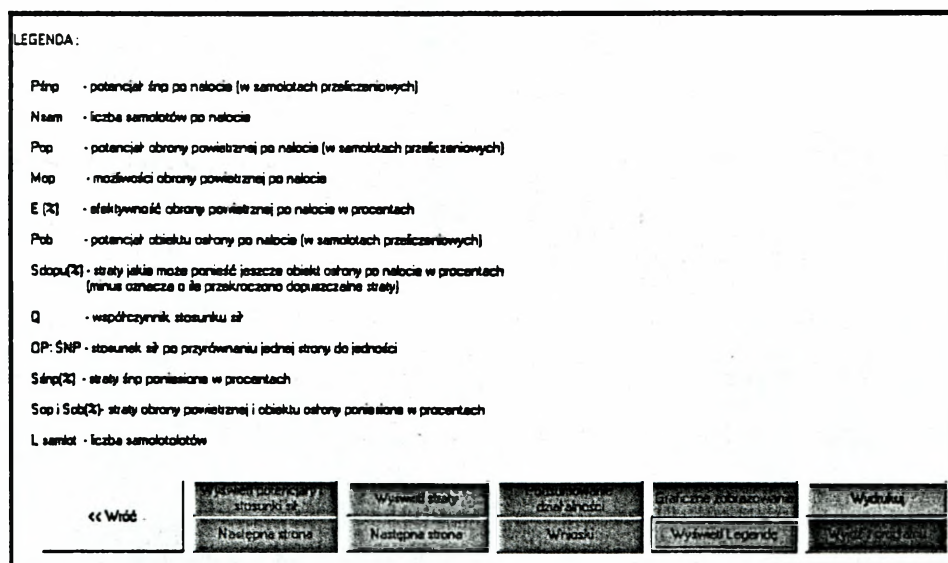
- Pśnp - potencjał ŚNP w samolotach przeliczeniowych we wszystkich wylotach bez strat;
- Nsam Liczba samolotów w sztukach, jaką dysponuje przeciwnik;
- Pop Potencjał obrony powietrznej w stosunku do samolotów przeliczeniowych;
- Mop Możliwości obrony powietrznej
- E(%) Efektywność całego potencjału OP w stosunku do samolotów w jednym wylocie (wartość ta nie może być uwzględniana na szczeblach operacyjnych);
- Pob Potencjał obiektu w samolotach przeliczeniowych;
- Sdopu(%) Dopuszczalny poziom strat obiektu;
- Q Wartość współczynnika Q (patrz rozdział 1)
- OP:ŚNP Wartość stosunku sił bez uwzględnienia strat zarówno OP jak i ŚNP.

W kolejnych wierszach wyświetlane są wyniki obliczeń po kolejnych wylotach. W kolejnych kolumnach przedstawione są:

- Pśnp - potencjał ŚNP w samolotach przeliczeniowych w wylocie;
- Nsam Liczba samolotów w sztukach w wylocie;
- Pop Potencjał obrony powietrznej w stosunku do samolotów przeliczeniowych;
- Mop Możliwości obrony powietrznej użytej do walki w wylocie;
- E(%) Efektywność potencjału OP użytej do walki w wylocie w stosunku do samolotów w tym wylocie;
- Pob Potencjał obiektu w samolotach przeliczeniowych po wylocie;
- Sdopu(%) Dopuszczalny poziom strat obiektu po wylocie – jeżeli wartość jest ujemna to znaczy że potencjał krytyczny został już zniszczony;
- Q Wartość współczynnika Q w wylocie
- OP:ŚNP Wartość stosunku sił w wylocie.

Jeżeli na ekranie nie można wyświetlić wszystkich wyników ze względu na zbyt dużą liczbę wylotów, opcja wyświetlenie następných stron umożliwia wyświetlenie kolejnych stron wyników.

W każdej chwili opcja wyświetl legendę powoduje wyświetlenie ekranu z wyjaśnieniem skrótów zawartych na ekranach wyników (Rysunek 31).



Rysunek 31. Ekran legendy

Opcja wyświetl straty powoduje wyświetlenie ekranu strat OP i ŚNP (Rysunek 32). Na ekranie wyświetlona jest tabela, która w kolejnych wierszach podaje wyniki start w kolejnych wylotach. W poszczególnych kolumnach wyświetlany jest:

- o Straty w wylocie środków napadu powietrznego;
- o Straty w wylocie środków obrony powietrznej i obiektu osłony;
- o Suma strat środków napadu powietrznego w dotychczasowych wylotach;
- o Straty środków obrony powietrznej i obiektu osłony w dotychczasowych wylotach.

Jeżeli na ekranie nie można wyświetlić wszystkich wyników ze względu na zbyt dużą liczbę wylotów, opcja wyświetlenie następných stron umożliwia wyświetlenie kolejnych stron wyników.

Wylot	Dzień	STRATY W DANYM WYLOTACH		STRATY OD POCZĄTKU	
		Ś (Strat) (%)	Sop i Sob (%)	Ś (Strat) (%)	Sop i Sob (%)
1	dzień 1	0,28	23,83	0,28	23,83
2		0,21	31,23	0,49	47,52
3		0,15	45,34	0,63	71,36
4	dzień 2	0,08	82,57	0,71	95,29
5		0,01	100	0,73	100
6		0	0	0,73	100
7	dzień 3	0	0	0,73	100
8		0	0	0,73	100
9		0	0	0,73	100

« Włód

Strat OP	Wynik strat	(Ś i Sob)	Strat obrony	Wynik
Następna strona	Następna strona	Wynik	Wyświetl Legendę	Wyciąg

Rysunek 32. Ekran strat ŚNP i OP

Opcja wyświetl podsumowanie działalności powoduje wyświetlenie ekranu podsumowania obliczeń (Rysunek 33). Na ekranie wyświetlona jest tabela, która w pierwszym wierszu wyświetlone są teoretyczne (nie uwzględniające strat) a w drugim faktyczne (z uwzględnieniem strat). W poszczególnych kolumnach wyświetlana jest liczba samolotów, wartość współczynnika Q i wartość stosunku sił OP: ŚNP.

	L samiot	Q	Pop. Pstryp
Teoretyczne	39	0,4292	1:1
Faktyczne	21,41	0,2430354	4,114626:1

« Wst

Wyświetlenie potencjału i
obrotu ci

Wyświetl strony

Wyświetlenie zmian
długości

Graficzne zobrazowanie

Wydruk

Następna strona

Następna strona

Wzrost

Wyświetl Legendę

Wzrost

Rysunek 33. Ekran podsumowania obliczeń

Opcja **wydrukować obliczenia** powoduje wydrukowanie wyników obliczeń.

Program umożliwia graficzną interpretację wyników poprzez opcję **wyświetlenie graficznego zobrazowania obliczeń**.

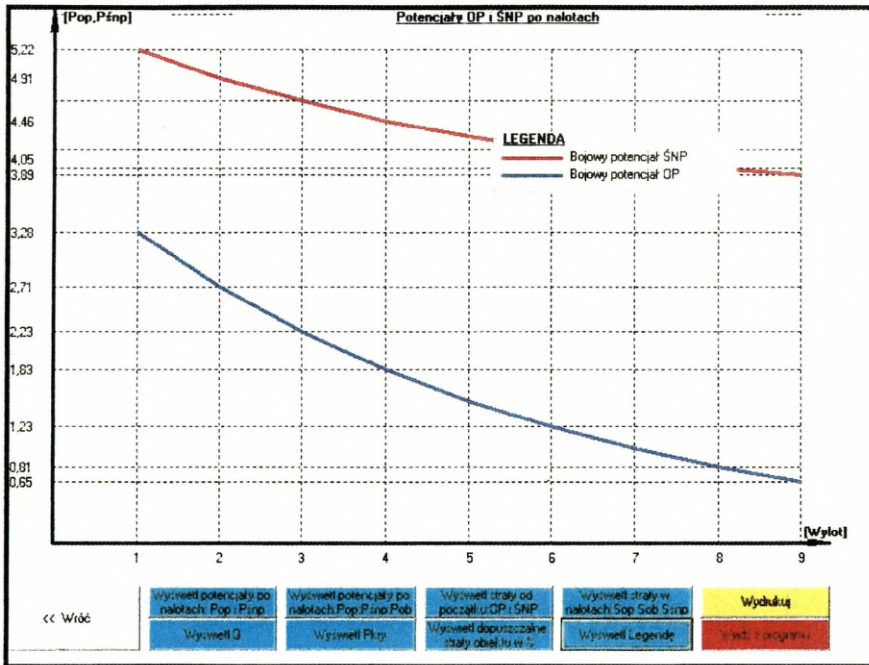
2.7. Graficzna interpretacja wyników

Program umożliwia graficzną interpretację wyników poprzez opcję **wyświetlenie graficznego zobrazowania obliczeń**.

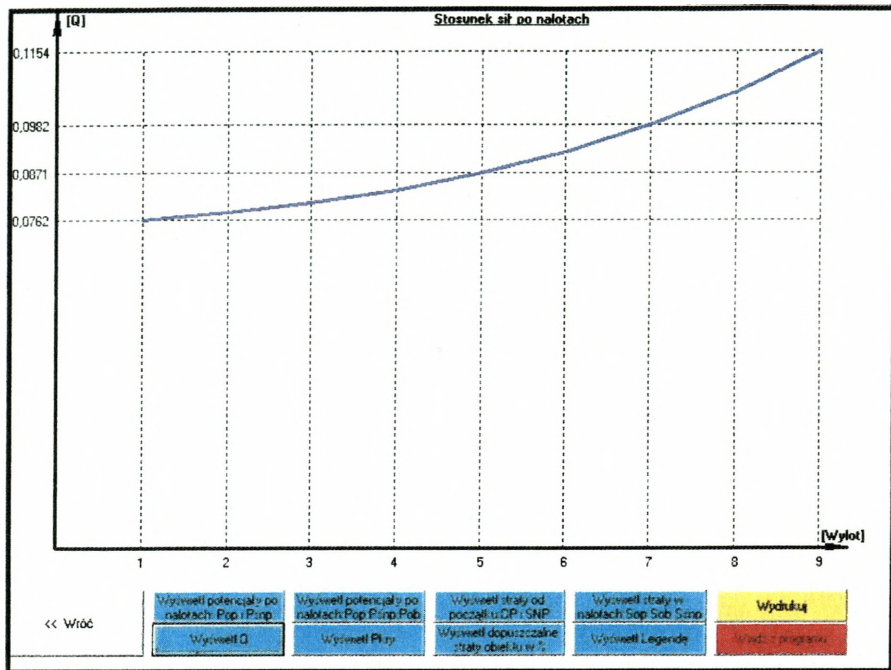
Poszczególne opcje umożliwiają prezentację:

- o Graficzną interpretację zmian potencjałów OP i ŚNP (Rysunek 34)
- o Graficzną interpretację zmian współczynnika Q (Rysunek 35)
- o Graficzną interpretację zmian potencjału OP i ŚNP na tle potencjału obiektu osłony (Rysunek 36)

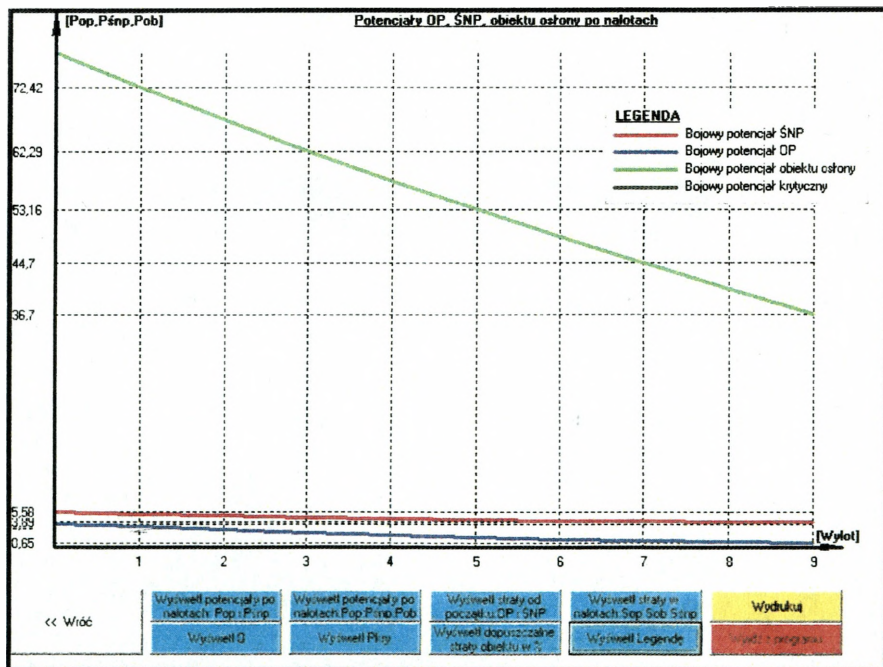
- Graficzną interpretację zmian potencjału OP i ŚNP na tle potencjału obiektu osłony i potencjału krytycznego (Rysunek 37)
- Graficzną interpretację zmian sumy strat OP i ŚNP [w %] (Rysunek 38)
- Graficzną interpretację zmian sumy strat OP i ŚNP z uwzględnieniem potencjału krytycznego (Rysunek 39)
- Graficzną interpretację zmian strat OP i ŚNP (Rysunek 40).



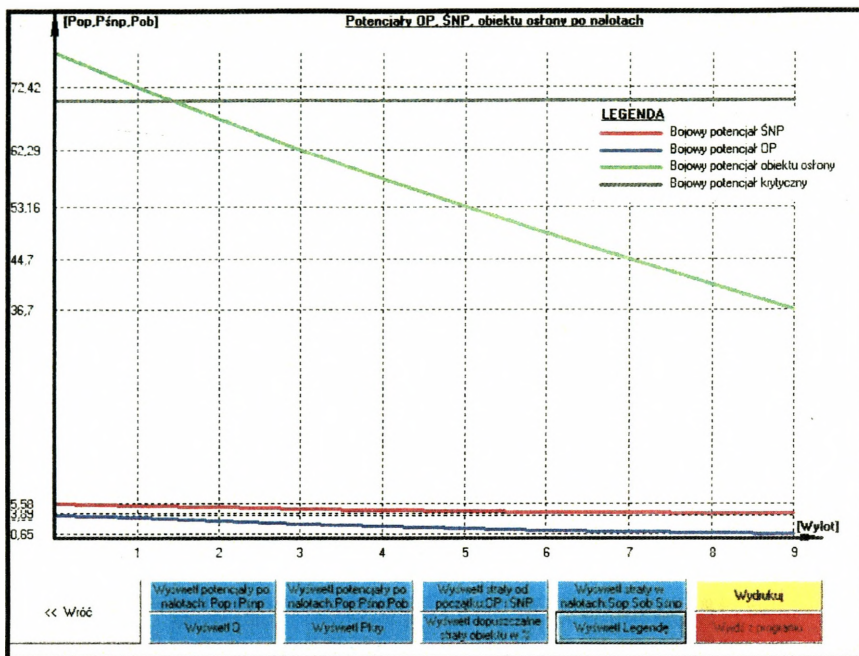
Rysunek 34. Graficzna interpretacja zmian potencjałów OP i ŚNP



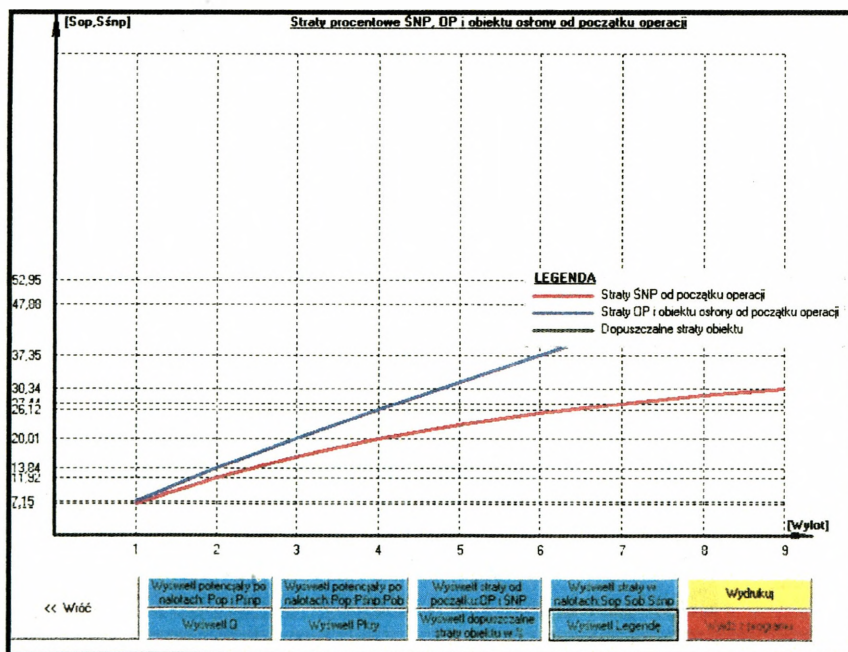
Rysunek 35. Graficzna interpretacja zmian współczynnika Q



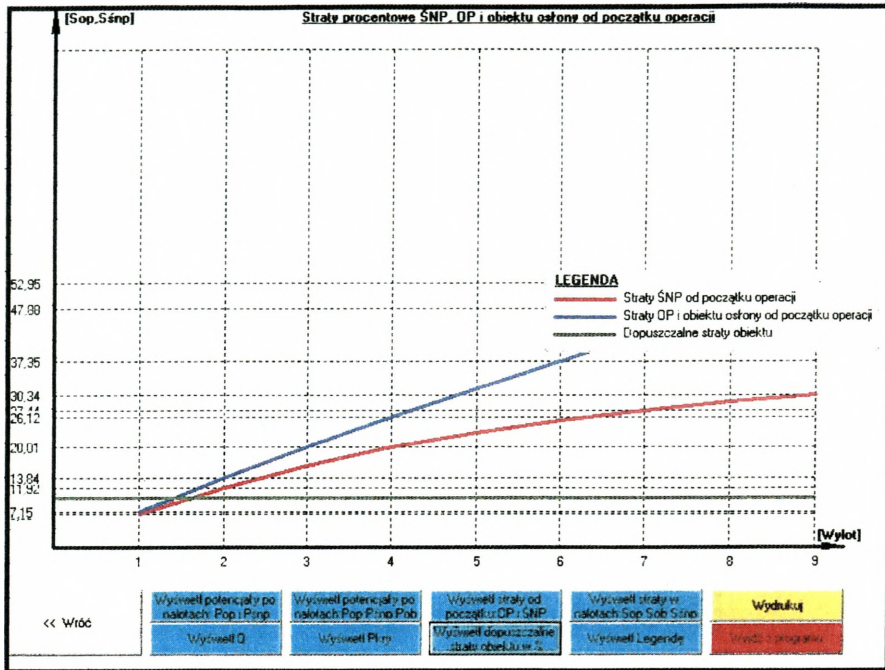
Rysunek 36. Graficzna interpretacja zmian potencjału OP i SNP na tle potencjału obiektu osłony



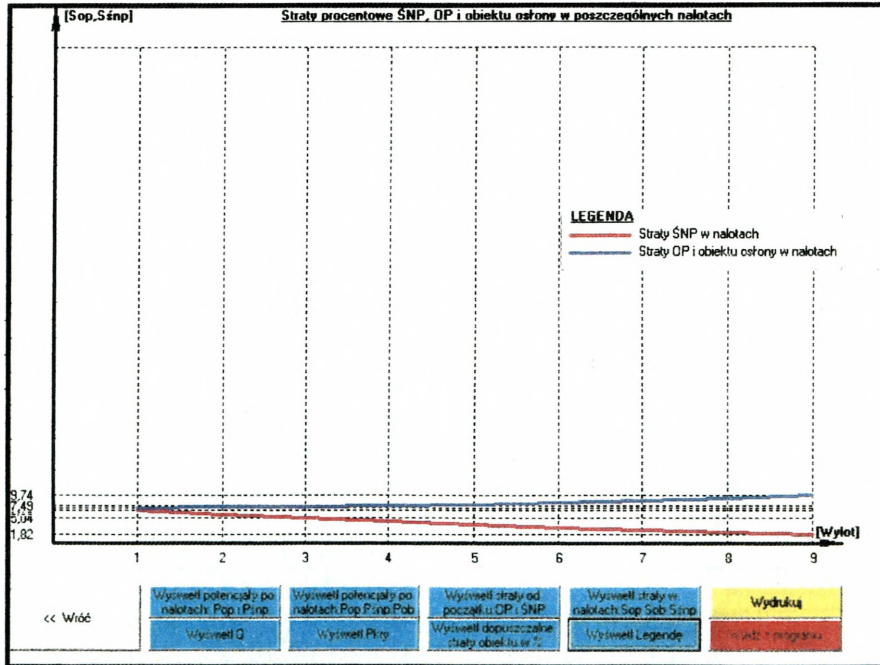
Rysunek 37. Graficzna interpretacja zmian potencjału OP i ŚNP na tle potencjału obiektu osłony i potencjału krytycznego



Rysunek 38. Graficzna interpretacja zmian sumy strat OP i ŚNP [w %]



Rysunek 39. Graficzna interpretacja zmian sumy strat OP i ŚNP z uwzględnieniem potencjału krytycznego



Rysunek 40. Graficzna interpretacja zmian strat OP i ŚNP

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
1. TEORIA SKUTECZNOŚĆ OBRONY POWIETRZNEJ	5
2. INSTRUKCJE EKSPLOATACJI I UŻYTKOWANIA PROGRAMU	12
2.1. Przeznaczenie.....	12
2.2. Instalacja programu.....	12
2.3. Usuwanie programu	16
2.4. Uruchomienie programu	17
2.5. Wprowadzanie danych.....	20
2.6. Wykonywanie obliczeń i odczytywanie wyników	26
2.7. Graficzna interpretacja wyników	32

