



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

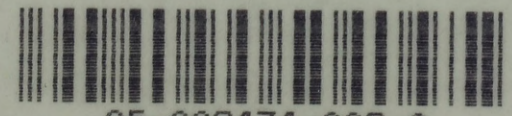
~~Do użytku Służbowego~~  
Egz. nr 2

OCENA EFEKTYWNOŚCI TAKTYCZNEJ  
KONSTRUOWANYCH SAMOLOTÓW  
NA PRZYKŁADZIE  
IRYDY, KOBRY I SOWY

p.k. PROGRAM



Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej  
S/2474



05-002474-002-0

*Zawieszona  
134 karty*



WARSZAWA

636883 1994



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP



~~Do użytku służbowego~~

Egz. nr 2

## OCENA EFEKTYWNOŚCI TAKTYCZNEJ KONSTRUOWANYCH SAMOLOTÓW NA PRZYKŁADZIE IRYDY, KOBRY I SOWY

p.k. PROGRAM



Warszawa

1994

---

Zespół autorski

Płk pil.prof.dr hab. Wacław ŚWIĄTNICKI  
Mjr dr inż. Andrzej GRZELKA  
Mjr nawig.dr inż. Piotr MAKOWSKI

## SPIS TREŚCI

|   | str. |
|---|------|
| WSTĘP .....   | 3    |
| 1. PRZEDMIOT BADAŃ .....  | 4    |
| 2. PRAWDOPODOBIENSTWO POKONANIA SYSTEMU OBRONY POWIETRZNEJ .                              | 9    |
| 2.1. Model rubieży styczności bojowej wojsk - "ZACHÓD"..                                  | 10   |
| 2.2. Model rubieży styczności bojowej wojsk - "WSCHÓD"..                                  | 17   |
| 2.3. Wykorzystanie programu "PRZENIKANIE" - warunki<br>badań .....                        | 20   |
| 2.4. Opis użytkowania programu "PRZENIKANIE" .....  | 22   |
| 3. EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA - POTRZEBNA LICZBA SAMOLOTÓW DO<br>WYKONANIA ZADANIA BOJOWEGO ..... | 38   |
| 3.1. Wykorzystanie programu "EFEKT" - warunki badań ....                                  | 38   |
| 3.2. Opis użytkowania programu "EFEKT" .....  | 40   |
| 4. WNIOSKI .....  | 43   |
| 4.1. Wnioski dotyczące samolotu "IRYDA" .....   | 43   |
| 4.2. Wnioski dotyczące samolotu "KOBRA" .....   | 44   |
| 4.3. Wnioski dotyczące samolotu "SOWA" .....  | 46   |
| ZAKOŃCZENIE .....   | 49   |
| BIBLIOGRAFIA .....  | 50   |
| <br>ZAŁĄCZNIKI  |      |
| 1. Wyniki badań dla samolotu "IRYDA" .....  | 51   |
| 2. Wyniki badań dla samolotu "KOBRA" .....  | 79   |
| 3. Wyniki badań dla samolotów "SOWA".....   | 106  |

## WSTĘP

Efektywność bojowa statku powietrznego jest rozumiana jako zdolność do wykonywania zadań bojowych wynikających z jego przeznaczenia. Oceniać tę efektywność można prowadząc analizy: realizacji rzeczywistych zadań na współczesnym polu walki (jest mało prawdopodobne) lub przewidywanych zadań w sztucznie wytworzonych epizodach taktycznych - ćwiczeniach.

W tym drugim wypadku miarą efektywności bojowej są stosowne wskaźniki możliwości bojowych definiowane w literaturze taktycznej dla każdego rodzaju lotnictwa. Metodyki pozyskiwania wskaźników możliwości bojowych są odzwierciedleniem uznanych poglądów środowiska taktyków na przyszłe działania bojowe.

Konieczność wariantowania kalkulacji, których przeprowadzenie dotychczas stosowanymi metodami jest bardzo czasochłonne i mało dokładne, zmusza do poszukiwania nowych sposobów i form ich opracowania. Mając powyższe potrzeby na uwadze należy poszukiwać nowych narzędzi prowadzenia obliczeń. Zastosowanie procedur programowych i wykorzystanie techniki informatycznej z pewnością zmienia istniejący stan rzeczy i wprowadza nową jakość w procesie planowania działań bojowych.

Wykorzystanie opracowanych przez zespół autorski procedur programowych (programów komputerowych "PRZENIKANIE" i "EFEKT") dostosowanych do określania podstawowych wskaźników efektywności bojowej samolotów i środków bezpilotowych może być formą swego rodzaju obiektywnej oceny ich przydatności na polu walki.

## 1. PRZEDMIOT BADAŃ

Jednym z zasadniczych problemów rozwiązywanych przez oficerów sztabu w procesie planowania i organizacji działań bojowych w lotnictwie myśliwsko-bombowym (szturmowym) jest ocena spodziewanej skuteczności rażenia obiektów pola walki strony przeciwnej.

Ocena ta wraz z oceną możliwości przestrzennych omawianego rodzaju lotnictwa w odniesieniu do istniejącej sytuacji operacyjno-taktycznej jest osnową koncepcji jego użycia na szczeblach operacyjnych i operacyjno-taktycznych. Ponadto na szczeblach taktycznych służy do wyboru racjonalnych środków rażenia dla obiektów uderzeń. Wymaga ona prowadzenia pracochłonnych kalkulacji według przyjętych w teorii zagadnienia metodyk określania wskaźników skuteczności bojowej, w rezultacie których winno uzyskać się jednoznaczna odpowiedź na dwa postawione pytania:

a/ ile potrzeba wydzielić samolotów uzbrojonych w określone lotnicze środki rażenia (LSR), których zastosowanie zapewni rażenie celu w nakazanym stopniu z określonym prawdopodobieństwem gwarancyjnym?

b/ jaki będzie spodziewany rezultat działań bojowych określonej liczby samolotów w danym wariantcie uzbrojenia (mierzony stopniem rażenia obiektu<sup>1/</sup>)?

-----  
1/

Może to być procent zniszczenia obiektu (grupowego lub powierzchniowego) lub prawdopodobieństwo rażenia celu małowymiarowego

Odpowiedź na powyższe pytania zapewnia kompleksowa ocena możliwości ogniowych wszystkich LSR. Jak wiele innych znanych i stosowanych dotychczas metod opiera się ona na transformacji uwarunkowań ilościowych i jakościowych wpływających na skuteczność bojowego oddziaływania lotnictwa na dany obiekt, na wartości podstawowych wskaźników skuteczności bojowej - będące miarą liczbową odpowiedzi na wymienione wyżej pytania.

Zakładając, że zdarzenia warunkujące wykonanie zadania bojowego podlegają prawom rozkładu normalnego Gaussa i są zdarzeniami niezależnymi w pierwszym przybliżeniu przyjmuje się, że prawdopodobieństwo wykonania zadania bojowego ( $P_{wyk}$ ) jest równe:

$$P_{wyk} = P_n \circ P_{wykr.} \circ P_{OP} \circ P_a \circ P_{raz.}; \quad (1)$$

gdzie:

$P_n$  - prawdopodobieństwo naprowadzenia;

$P_{wykr.}$  - prawdopodobieństwo wykrycia obiektu;

$P_{OP}$  - prawdopodobieństwo pokonania obrony powietrznej przeciwnika z uwzględnieniem walki radioelektronicznej;

$P_a$  - prawdopodobieństwo wykonania ataku;

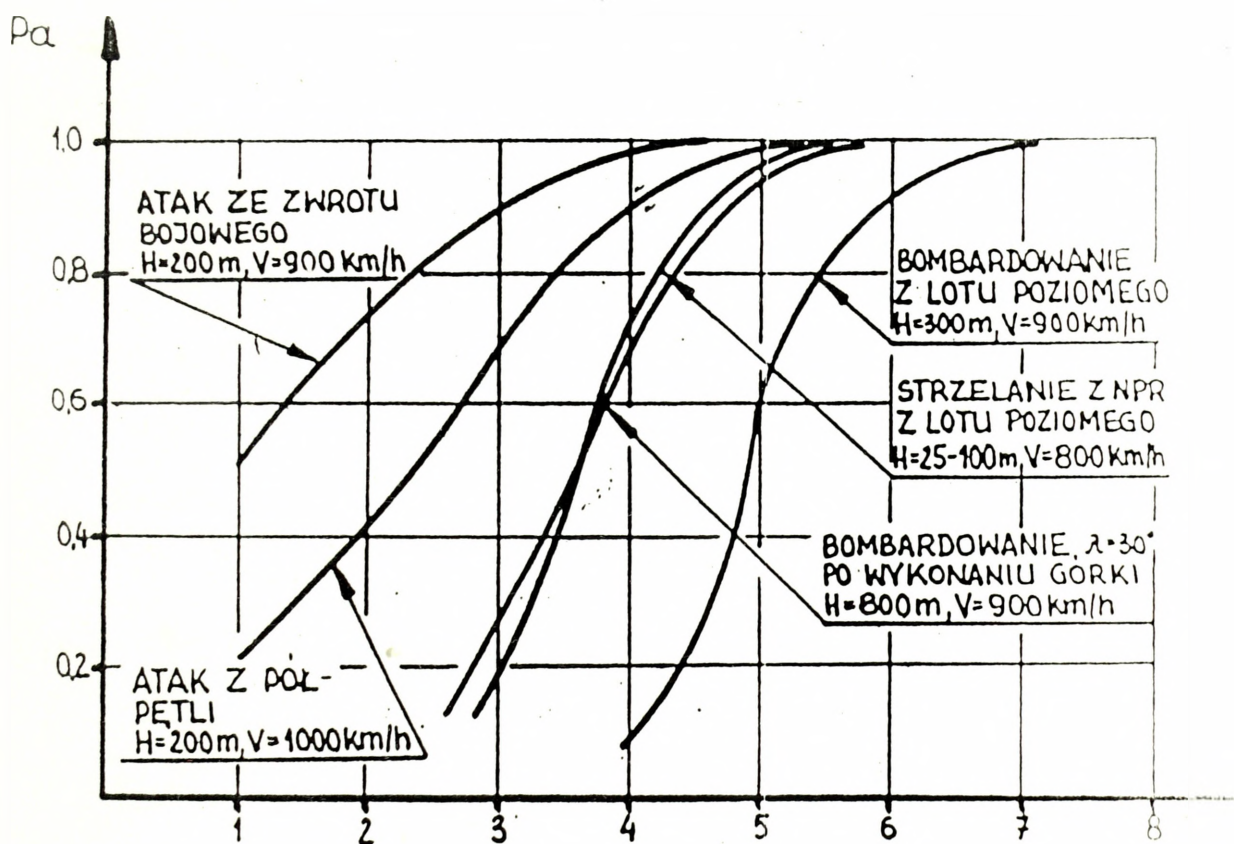
$P_{raz.}$  - prawdopodobieństwo rażenia obiektu ataku;

Podczas działań na obiekty wcześniej wykryte oraz przy wydzieleniu podgrup taktycznego przeznaczenia do bezpośredniego rozpoznania i naprowadzenia grup uderzeniowych lub oznaczenia obiektów uderzeń przyjmuje się prawdopodobieństwa  $P_n$  i  $P_{wykr.}$  bliskie jedności.

Rysunek 1 przedstawia zależność prawdopodobieństwa wyjścia do ataku  $P_a$  od sposobu ataku i odległości wykrycia obiektu uderzenia. Konieczność wykrycia obiektów z odległości 4 - 7km (wobec braku precyzyjnych danych co do możliwości kompleksów celowniczo-nawigacyjnych ocenianych statków powietrznych) wymusza w chwili obecnej wydzielenie wymienionych wyżej grup zabezpieczenia działań, co pozwala przyjąć, że  $P_a$  jest również bliskie jedności.

Prawdopodobieństwo pokonania systemu OP przeciwnika ( $P_{OP}$ ) jest jednym z najważniejszych wskaźników efektywności bojowej charakteryzujących statki powietrzne. Jego znajomość pozwala wnioskować o ewentualnych, spodziewanych stratach bezpowrotnych oraz determinuje wartości podstawowych wskaźników skuteczności bojowej dla zadań szturmowych. Ponadto pozwala wnioskować o analogicznych wskaźnikach podczas realizacji innych zadań w strefie działań przeciwnika takich jak na przykład zadania rozpoznawcze czy też związane z prowadzeniem walki radio-elektronicznej (WRe), a których określenie jest obecnie niemożliwe ze względu na brak konkretnych danych o specjalistycznym wyposażeniu omawianych statków powietrznych. Rozważane przez nas  $P_{OP}$  sprowadza się do prawdopodobieństwa pokonania rubieży styczności bojowej wojsk RSBW. Pokonanie bezpośredniej obrony przeciwlotniczej (OPL) obiektów uderzeń wymagałoby tworzenia znacznej liczby skomplikowanych modeli i jest niecelowe. W praktyce obiekty uderzeń, które posiadają własną OPL wymagają wydzielenia podgrup o bezwładności tych środków obrony. Wówczas w kalkulacjach skuteczności w odniesieniu do obiektu uderzenia nie uwzględnia się ich traktując OPL obiektu jako osobny, dodatkowy obiekt.

# PRAWDOPODOBIENSTWO WYKONANIA ATAKU Z RÓŻNYCH RODZAJÓW MANEWRÓW



Rys.1. Zależność prawdopodobieństwa wyjścia do ataku  $P_a$  od sposobu ataku i odległości wykrycia obiektu uderzenia

Wielkość podgrup zabezpieczenia działań kalkuluje się niejako osobno **nie uwzględniając ich w ocenie skuteczności**, która odnosi się jedynie do **grup uderzeniowych**.

Biorąc pod uwagę powyższy wniosek oraz, że dostarczone przez zleceniodawcę dane, dotyczące ocenianych statków powietrznych nie pozwalają wnioskować o wyposażeniu elektronicznym (awionika, systemy celowniczo-nawigacyjne, systemy WRe) możliwe jest rozpatrywanie ich efektywności wynikających jedynie z właściwości udźwigu uzbrojenia, wymiarów geometrycznych, zakresu prędkości i wysokości lotu.

Przedmiotem badań będą zatem:

- a/ prawdopodobieństwo pokonania systemu OP przeciwnika w rejonie RSBW -  $P_{OP}$ ;
- b/ oczekiwany rezultat działań na typowe obiekty pola walki określonej liczby samolotów (z uwzględnieniem rażącego działania środków rażenia, warunków ich bojowego stosowania oraz  $P_{OP}$ ).

## 2. PRAWDOPODOBIENSTWO POKONANIA SYSTEMU OBRONY POWIETRZNEJ

Procedura programowa "PRZENIKANIE" służąca do określenia  $P_{OP}$  w rejonie rubieży styczności bojowej wojsk wymaga opracowania stosownych modeli sił i środków OP<sup>1/</sup> przeciwnika mogących oddziaływać na "przenikające" przez strefy ich ognia własne statki powietrzne. Modele te sprowadzają się do określenia typu środków OP przeciwnika i średniej ich gęstości w pokonywanym rejonie na poszczególnych głębokościach bojowego oddziaływania badanych statków powietrznych.

Ze względu na jawność opracowania (klauzula tajności), przyjęto określone modele ćwiczebne ugrupowań sił i środków OP jakie występują w uzbrojeniu państw sąsiednich. Omawiane modele nie różnią się jednak znacząco od ugrupowań rzeczywistych.

Ugrupowanie operacyjno-taktyczne wojsk (w tym środków OP) w przyszłym konflikcie zbrojnym zależy będzie od szeregu czynników takich jak na przykład cele operacji (wojny) i wynikających stąd zadań, działań, potencjału bojowego i ugrupowania przeciwnika, terenu a także warunków atmosferycznych. Pewnym uogólnieniem poglądów co do sposobu ugrupowania poszczególnych sił i środków (w tym także elementów OP) są normy taktyczno-operacyjne zawarte w stosownych regulaminach walki. Normy te stały się podstawą tworzenia omawianych modeli. Ponadto przyjęto założenia:

a/ położenie korytarza przelotu RSBW będzie nad, biorącym udział w operacji zaczepnej, związkiem operacyjno-taktycznym;

-----

<sup>1/</sup> Środki OP są tu rozumiane w szerszym znaczeniu - jako środki OPL wojsk i systemu OP

b/ korytarz przelotu RSBW znajdował się będzie nad pierwszorzutowym pancernym związkiem taktycznym prowadzącym natarcie i zmechanizowanym związkiem taktycznym w drugim rzucie (odwodzie);

c/ charakterystyczne głębokości "przenikania" RSBW przez badane statki powietrzne wynosić będą do 40km i do 100km.

Prognozowana przestrzeń działań lotnictwa szturmowego (strefa taktyczna - rys.2) oraz charakter ugrupowania środków OP przeciwnika (rys.3) obliguje do przyjęcia takich właśnie wartości charakterystycznych głębokości przenikania RSBW jako granicy pierwszo i drugorzutowych związków taktycznych.

#### 2.1. Model rubieży styczności bojowej wojsk - "ZACHÓD"

Uznano, że system OP "ZACHODNICH" składał się będzie z sił i środków OPL wojsk lądowych i wydzielonych do osłony strefy taktycznej części sił powietrznych przeznaczonych do zadań obrony powietrznej.

Przy głębokości przenikania RSBW do 40km zasadniczymi środkami OPL mogą być:

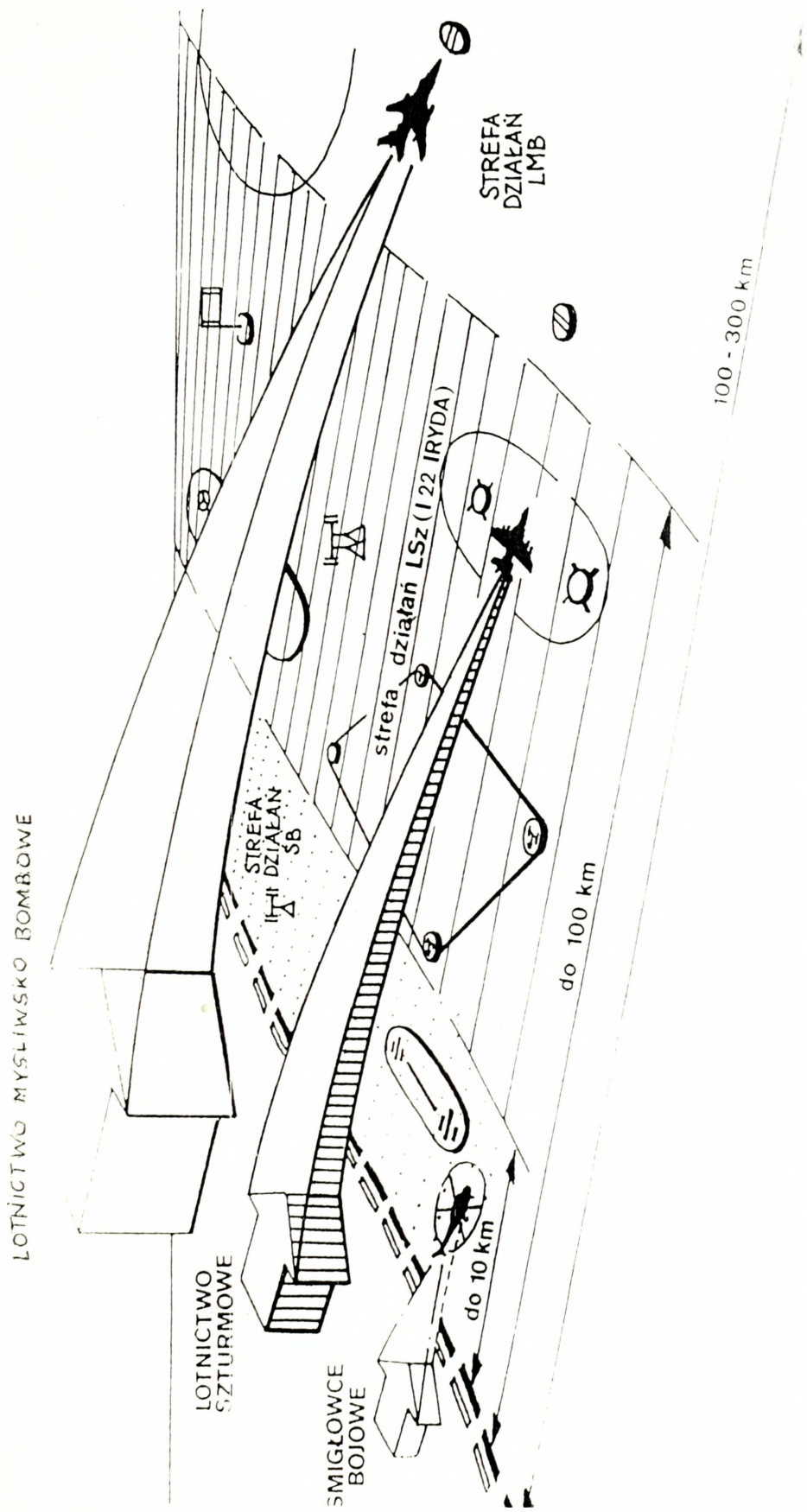
a/ organiczne środki pierwszorzutowej dywizji pancernej (DPanc), których strukturę organizacyjną przedstawia rysunek 4;

b/ broń strzelecka do zwalczania celów powietrznych kalibru 7.62mm oraz 12.7mm zamontowana na czołgach i bojowych wozach piechoty oraz samobieżnych haubicach;

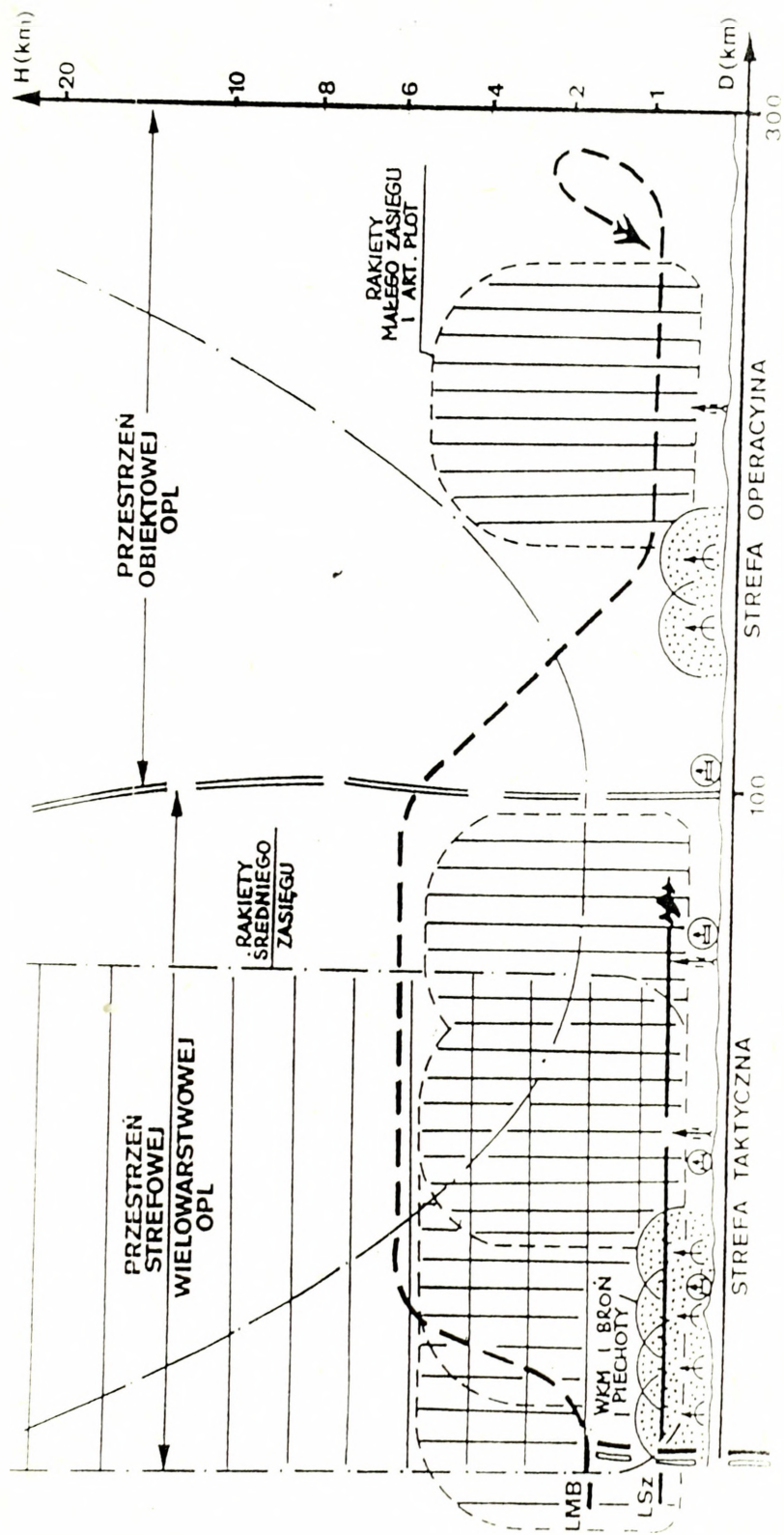
c/ około 30% środków Korpusu Armijnego (z prplot i daplot). Korpusne siły i środki OPL przedstawia rysunek 5;

d/ środki ze skrzydła rakiet przeciwlotniczych (srplot) typu "I HAWK" w sile do baterii.

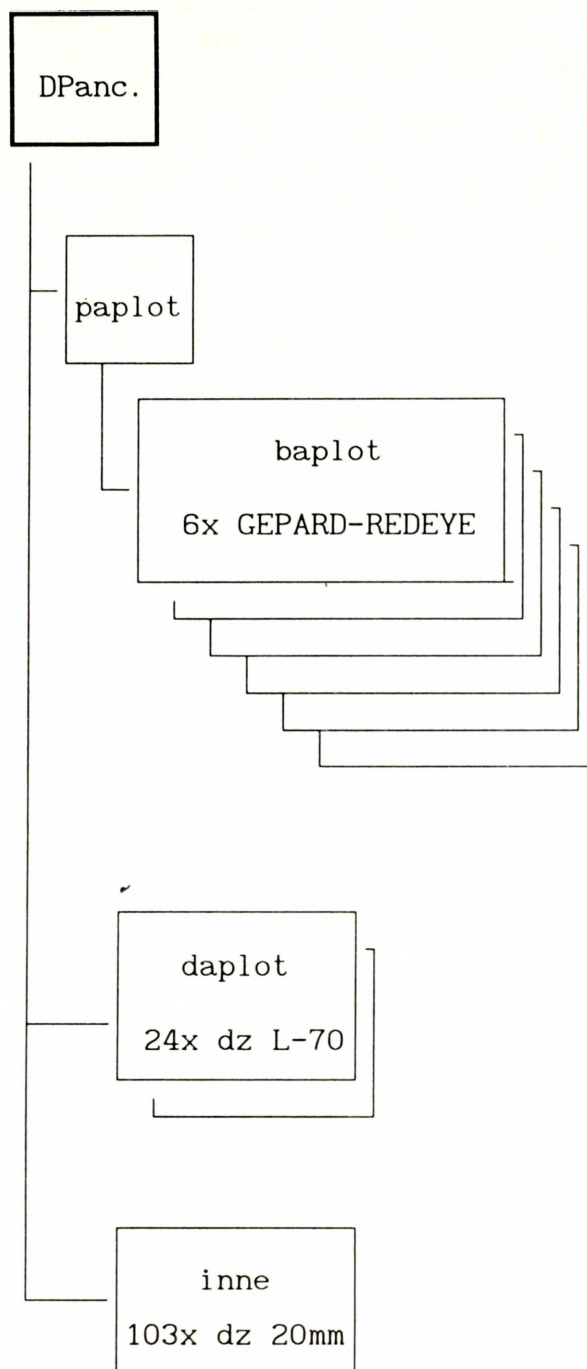
e/ lotnictwo myśliwskie (LM) w sile do pary samolotów F-4F



Rys.2. Prognozowana przestrzeń działań lotnictwa szturmowego



Rys. 3. Nasiemny system OP przeciwnika



**RAZEM W DYWIZJI:**

36 - GEPARD

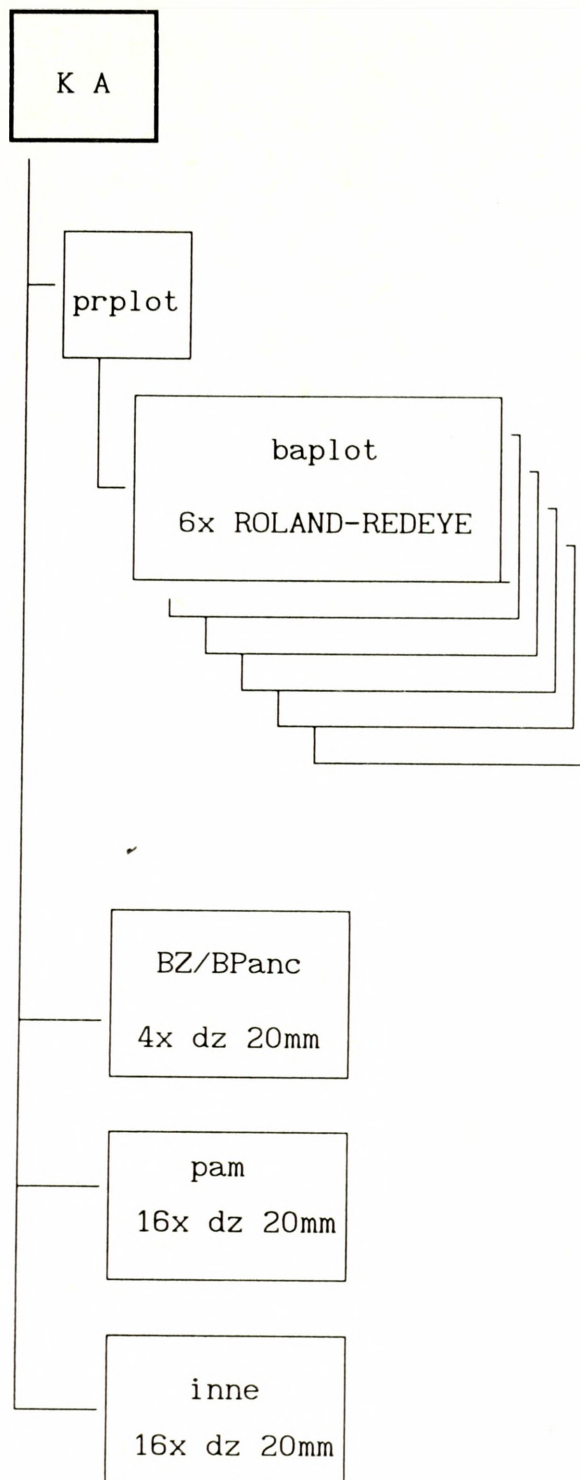
36 - REDEYE

48 - dz. 20mm Rh 202

472 - karabiny km 7.62 (na czołgach i BWP)

54 - karabiny wkm 12.7 (na samobieżnych hałbicach)

Rys.4. Struktura organizacyjna wojsk OPL dywizji "ZACHODNICH"



**RAZEM W KORPUSIE (bez dywizji):**

**36 - ROLAND-2**

**36 - REDEYE**

**48 - dz. L-70**

**103 - dz. 20mm Rh 202**

Rys.5. Struktura organizacyjna wojsk OPL Korpusu Armijnego

"ZACHODNICH"

tylko w stosunku do samolotów szturmowych (I-22, KOBRA).

Przy głębokości przenikania RSBW do 100km zasadniczymi środkami OPL mogą być poza wymienionymi poprzednio analogiczne środki OPL drugorzutowej dywizji (zmechanizowanej - 36x GEPARD/REDEYE; 48x dz.20mm; 440x karbiny km 7.62mm; 54x karabiny wkm 12.7mm) i kolejne 20-25% środków Korpusu Armijnego (KA) oraz kolejne środki SP do zadań OP ( bateria "PATRIOT" i para samolotów MiG-29).

Szerokość pasa natarcia dywizji (20-30km) pokrywa się z szerokością wyznaczanych dla lotnictwa korytarzy przelotu RSBW. Powyższe rozważania pozwalają zatem określić pożądany model gęstości środków systemu OP "ZACHODNICH" z uwzględnieniem narastania ich w miarę pokonywania RSBW do głębokości 40 i 100km. Wyniki kalkulacji przedstawia tabela 1.

TABELA 1

## ZESTAWIENIE GĘSTOŚCI ŚRODKÓW SYSTEMU OP "ZACHODNICH"

W REJONIE RSBW

| RODZAJ ŚRODKA<br>OP     | JEDNOSTKA<br>ORGANIZ. | GĘSTOŚĆ                    |          |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|
|                         |                       | GŁĘBOKOŚĆ PRZENIKANIA RSBW |          |
|                         |                       | do 40km                    | do 100km |
| <i>artyleria</i>        |                       |                            |          |
| km kal.7.62mm           | poj.km                | 23.6                       | 45.6     |
| wkm kal.12.7mm          | poj.wkm               | 2.7                        | 5.4      |
| Rh 202 kal.20mm         | 4 dz.                 | 1.0                        | 1.86     |
| GEPARD kal.35mm         | poj. dz.              | 1.8                        | 1.8      |
| L-70 kal.40mm           | 3 dz.                 | 0.24                       | 0.4      |
| <i>srodki rakietowe</i> |                       |                            |          |
| REDEYE */               | poj.wyrz.             | 2.34                       | 4.5      |
| ROLAND-2                | poj.wyrz.             | 0.54                       | 0.9      |
| I HAWK */               | pluton                | 0.15                       | 0.15     |
| PATRIOT */              | bateria               | -                          | 0.05     |
| <i>lotnictwo mysl.</i>  |                       |                            |          |
| F-4F */                 | poj.sam.              | para                       | para     |
| MiG-29 */               | poj.sam.              | -                          | para     |

\*/

Dla samolotów bezpilotowych o bardzo małej skutecznej powierzchni odbicia wykonanych w technologii "stealth" i pomijalnie małym promieniowaniu termicznym zespołów napędowych przyjęto, że srodki OP oznaczone gwiazdką nie będą stanowiły zagrożenia.

## 2.2. Model rubieży styczności bojowej wojsk - "WSCHÓD"

Uznano, że system OP "WSCHODNICH" składał się będzie z sił i środków OPL wojsk lądowych oraz wydzielonych do osłony strefy taktycznej części sił obrony powietrznej kraju.

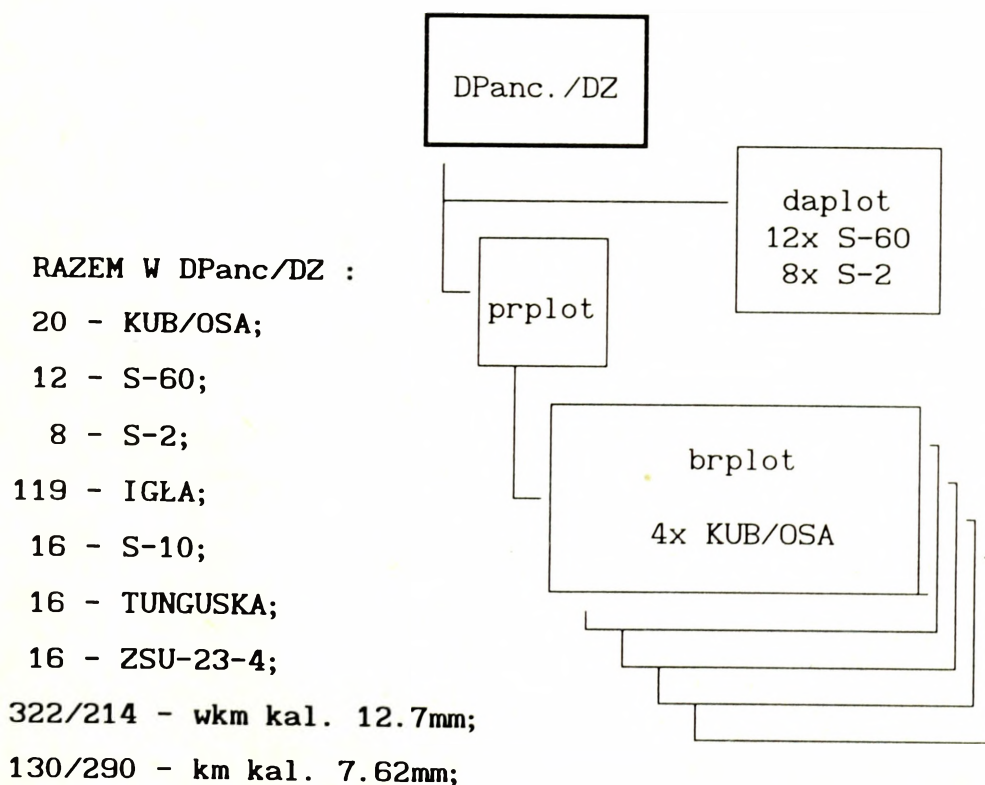
Przy głębokości przenikania RSBW do 40km zasadniczymi środkami OPL mogą być:

a/ organiczne środki pierwszorzutowej dywizji pancernej (DPanc), których strukturę organizacyjną przedstawia rysunek 6;

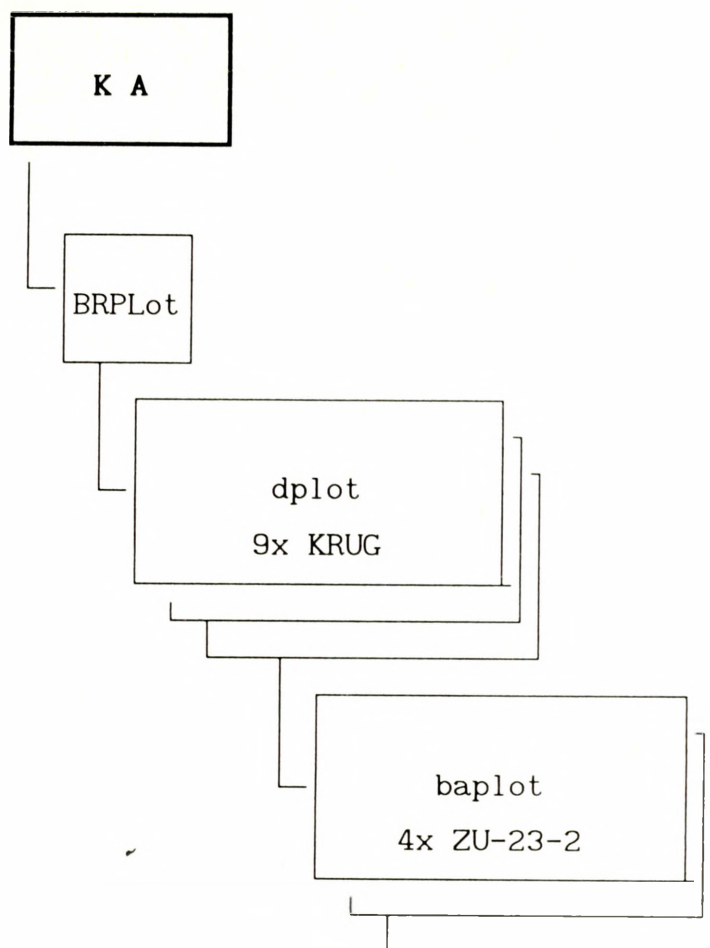
b/ broń strzelecka do zwalczania celów powietrznych kalibru 7.62mm oraz 12.7mm zamontowana na czołgach i bojowych wozach cieżkich oraz samobieżnych hałbicach;

c/ około 20% środków Korpusu Armijnego (z dplot). Korpusne siły i środki OPL przedstawia rysunek 7;

d/ lotnictwo myśliwskie (LM) w sile do pary samolotów MiG-29 tylko w stosunku do samolotów szturmowych (I-22, KOBRA).



Rys.6. Struktura organizacyjna wojsk OPL dywizji "WSCHODNICH"



**ŚRODKI KORPUŚNE:**

**27 - wyrz. KRUG;**

**36 - ZU-23-2**

Rys.7. Struktura organizacyjna wojsk OPL Korpusu Armijnego  
"WSCHODNICH"

Przy głębokości przenikania RSBW do 100km zasadniczymi srodkami OPL mogą być poza wymienionymi poprzednio analogiczne srodki OPL drugorzutowej dywizji (zmechanizowanej) i kolejne 20-25% srodków korpusu oraz kolejne srodki wojsk obrony powietrznej kraju w sile do 1/2 dywizjonu rakiet S-300 i pary samotów Su-27.

Szerokość pasa natarcia dywizji (20-30km) pokrywa się z szerokością wyznaczanych dla lotnictwa korytarzy przelotu RSBW.

Zestawienie gęstości środków OP "WSCHODNICH" w przyjętym modelu ich ugrupowania przedstawia tabela 2.

TABELA 2

ZESTAWIENIE GĘSTOŚCI ŚRODKÓW SYSTEMU OP "WSCHODNICH"  
W REJONIE RSBW

| RODZAJ ŚRODKA<br>OP     | JEDNOSTKA<br>ORGANIZ. | GĘSTOŚĆ                    |          |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|
|                         |                       | GŁĘBOKOŚĆ PRZENIKANIA RSBW |          |
|                         |                       | do 40km                    | do 100km |
| <i>artyleria</i>        |                       |                            |          |
| km kal. 7.62mm          | poj. km               | 16.1                       | 26.8     |
| wkm kal. 12.7mm         | poj. wkm              | 6.5                        | 21.0     |
| ZSU-23-4                | poj. wóz              | 0.8                        | 0.8      |
| ZU-23-2                 | 4 dz.                 | 0.13                       | 0.23     |
| S-60                    | 3 dz                  | 0.2                        | 0.4      |
| TUNGUSKA                | poj. dz.              | 0.8                        | 1.6      |
| <i>środki rakietowe</i> |                       |                            |          |
| S-10W                   | poj. wyrz.            | 0.8                        | 1.6      |
| Igła */                 | poj. wyrz.            | 5.95                       | 11.9     |
| S-2M */                 | poj. wyrz.            | 0.4                        | 0.8      |
| TUNGUSKA */             | poj. wyrz.            | 0.8                        | 1.6      |
| OSA AK */               | poj. wóz              | -                          | 1.0      |
| KUB */                  | bateria               | 0.25                       | -        |
| KRUG */                 | bateria               | 0.045                      | 0.075    |
| S-300 */                | dywizjon              | -                          | 0.025    |
| <i>lotnictwo mysl.</i>  |                       |                            |          |
| Su-27 */                | poj. sam.             | -                          | para     |
| MiG-29 */               | poj. sam.             | para                       | para     |

\*/

Dla samolotów bezpilotowych o bardzo małej skutecznej powierzchni odbicia wykonanych w technologii "stealth" i pomijalnie małym promieniowaniu termicznym zespołów napędowych przyjęto, że środki OP oznaczone gwiazdką nie będą stanowiły zagrożenia.

### 2.3. Wykorzystanie programu "PRZENIKANIE" - warunki badań

Złożoność informacyjna procesu przenikania samolotów przez strefę oddziaływania środków OP uniemożliwia znalezienie formuł matematycznych w pełni opisujących wpływ wszystkich czynników i elementów na w/w proces. Prowadone badania pozwoliły jednak ustalić najważniejsze czynniki wpływające na efektywność systemu OP a tym samym na możliwość jego pokonania przez środki napadu powietrznego (ŚNP). Do czynników tych należą:

- a/ taktyczno-techniczne parametry środków systemu OP;
- b/ ilość aktywnych środków walki systemu OP i ich ugrupowanie;
- c/ parametry taktyczno-techniczne statków powietrznych pokonujących system OP;
- d/ parametry ugrupowania bojowego i warunki lotu przenikających ŚNP;
- e/ pora doby i warunki atmosferyczne w rejonie działań;
- f/ charakter terenu w strefie pokonywania systemu OP;
- g/ zakłócenia radioelektroniczne i manewr stosowany przez grupę pokonującą system OP;
- h/ taktyka wykorzystania poszczególnych elementów składowych systemu OP.

Program "PRZENIKANIE" uwzględnia wyżej wymienione czynniki w postaci zależności matematycznych o charakterze

probabilistycznym. Instrukcję użytkowania programu przedstawiono w podrozdziale 2.4.

#### OGÓLNE WARUNKI WYKONYWANIA BADAŃ

Założono, że w modelowanym rejonie działań :

- a/ teren w pasie pokonywania systemu OP jest średnio zakryty;
- b/ pokonywanie RSBW odbywa się w dzień;
- c/ panują zwykle warunki atmosferyczne - brak zachmurzenia i widzialność nie ograniczają możliwości aktywnych środków walki systemu OP;
- d/ podsystem wykrywania i dowodzenia systemu OP przeciwnika jest zakłócany na rzecz pokonujących RSBW ŚNP, (wariant gdy nie jest on zakłócany przedstawiono dla samolotu I-22 - pkt.2.4. EKRAN-1);
- e/ samoloty I-22 i KOBRA pokonywujące RSBW stosują intensywnie manewry przeciwmysliwskie i przeciwrakietowe;
- f/ samoloty typu SOWA nie stosują manewrów przeciwrakietowych.

Ponadto badania przeprowadzono dla grupy uderzeniowej w składzie eskadry (12 samolotów) dla samolotów IRYDA i KOBRA oraz dla pojedynczych samolotów typu SOWA.

Dla grupy w składzie 12 samolotów przyjęto ugrupowanie o szerokości 500m i głębokości 3500m (pkt. 2.4, EKRAN-2).

Obliczenia  $P_{OP}$  przeprowadzono dla modeli rubieży styczności bojowej wojsk - "ZACHÓD" i "WSCHÓD" ( podrozdziały 2.1.i 2.2.- tabele 1 i 2) dla głębokości przenikania 40 i 100km.

Wyniki badań dla samolotów IRYDA, KOBRA i SOWA przedstawiono odpowiednio w załącznikach 1,2 i 3.

#### 2.4. Opis użytkowania programu "PRZENIKANIE"

Program "PRZENIKANIE" przeznaczony jest do obliczania prawdopodobieństwa pokonania systemu obrony powietrznej (SOP) w rejonie rubieży styczności bojowej wojsk (RSBW) przez samoloty i aparaty latające. Wykorzystuje on w trakcie obliczeń bazę danych o środkach lotniczych i środkach obrony przeciwlotniczej.

Wymaga wprowadzania w sposób interakcyjny wielkości wejściowych przygotowanych przez użytkownika w oparciu o przewidywany scenariusz oddziaływania modelu obrony powietrznej na model środków pokonujących OP.

Program może być uruchomiony na komputerze posiadającym karte co najmniej EGA oraz uaktywnioną pamięć EMS. Ponadto wymagane jest umieszczenie na C:\ następujących plików:

Tab3.grz

Tab4.grz

Tab5.grz

Tab6.grz

Tab7.grz.

Przed uruchomieniem programu PRZENIK.exe, wymagane jest, w przypadku konieczności dokumentowania obliczeń, uruchomienie programu graficznego służącego do kopiowania ekranów na drukarkę. Dla użytkownika posiadającego drukarkę igłową wystarczającym jest uruchomienie programu GRAPHICS.COM.

Plikiem uruchamiającym jest plik PRZENIK.EXE.

Potwierdzeniem prawidłowego działania programu oraz istnienia niezbędnych plików we właściwym miejscu na dysku C:\ są krótkie dźwięki słyszane po uruchomieniu programu z pliku PRZENIK.EXE.

We wspólnym katalogu winny być pliki PRZENIK.EXE ,PRZENIK.OVR

oraz EGAVGA.BGI.

W programie wykorzystuje się wprowadzanie danych poprzez wybór z podanego MENU lub poprzez wprowadzenie z klawiatury wielkości numerycznych lub znakowych.

#### Objaśnienia do EKRANU 1.

Wprowadza się OGÓLNE WARUNKI WYKONYWANIA OBLICZEŃ dotyczące:

- rodzaju terenu w pasie pokonywania SOP;
- pory doby;
- warunków atmosferycznych

(w przypadku "nieuwzględniania warunków",  
przyjmowane są wielkości standardowe dotyczące  
dolnej i górnej podstawy chmur oraz widzialności);

- czy zakłócany jest system wykrywania i dowodzenia.
- rodzaj terenu w pasie pokonywania OP

#### Objaśnienia do EKRANU 2

Wprowadza się PARAMETRY UGRUPOWANIA ŚRODKÓW POKONUJĄCYCH SOP

- Ilość samolotów w grupie;
- Głębokość ugrupowania
- Szerokość ugrupowania.

(W przypadku wprowadzenia danej z niedozwolonego zakresu  
użytkownik jest informowany o tym zdarzeniu w prawym  
dolnym rogu ekranu.)

- Przynależność samolotów pokonujących SOP;
- Klasę (poddźwiękowy, naddźwiękowy, śmigłowce);
- Typ samolotu .(I-22, SOWA, ....);

Zgodnie z założonym modelem środków tworzących SOP dokonywany jest wybór aktywnych środków walki ze zbioru:

- Artyleryjskich środków rażenia;
- Raketowych środków rażenia;
- Lotniczych środków rażenia

Ilość wybranych środków w każdym zbiorze przedstawionym powyżej musi być mniejsza od dziesięciu (10), jeśli użytkownik zdecydował że z danego zbioru będą środki SOP.

Przykład:

Po wybraniu zbioru np. "Artyleryjskie środki rażenia", po lewej stronie ekranu pojawia się menu zawierające wykaz dostępnych środków rażenia. Po wybraniu środka i naciśnięciu ENTER, pojawia się pytanie "Czy koniec wyboru?".

Dotyczy ono wyboru środków zobrazowanych aktualnie na ekranie.

W przypadku wybrania opcji "NIE" istnieje możliwość wybrania kolejnego środka rażenia z zobrazowanego zestawu.

W razie wybrania opcji "TAK" pojawia się menu początkowe *EKRANU 3*.

Można wybrać następne środki rażenia tworzące model środków SOP.

Wybrane środki z danej grupy zobrazowane są po prawej stronie ekranu.

Zakończenie tworzenia modelu ugrupowania kończy się jeśli po pytaniu "Czy koniec wyboru" użytkownik odpowie "TAK" oraz potwierdzi pytanie "Czy już wybrałeś wszystkie rażenia".

#### Objasnienia do EKRANU 4

Wprowadza się w zależności od wybranych środków ich gęstość na kilometr w całym pasie pokonywania SOP.

Zakłócenia wybierane są z zakresu podanego MENU.

W przypadku wybrania "Lotniczych środków rażenia " wprowadzana jest ilość tych środków oraz warunki działań z podanych zakresów w MENU.

#### Objasnienia do EKRANU 5

Wyniki obliczeń są przedstawione w tabelach zobrazowanych na ekranie.

W białych prostokątach ułożonych poziomo zobrazowane są kolejne wysokości dla których prowadzono obliczenia.

Z lewej strony tabeli umieszczono kolejne prędkości dla których prowadzono obliczenia ( $V[m/s]$ ).

Tabela zawiera prawdopodobieństwo pokonania SOP oddzielnie dla raketowych, artyleryjskich oraz lotniczych środków rażenia oraz łączne p-stwo pokonania dla wszystkich użytych środków.

Zasadniczym sposobem dokumentowania otrzymanych rezultatów jest użycie programu graficznego uruchamianego przed programem PRZENIK.EXE. Używany jest w tym celu klawisz "Print Screen".

Po negatywnej odpowiedzi udzielonej na pytanie "Czy drukujesz wyniki?" pojawi się wykres będący graficzną interpretacją zawartości tabel zobrazowanych na poprzednim ekranie.

Na osi pionowej umieszczono p-stwo pokonania SOP, natomiast os pozioma reprezentuje kolejne wysokości dla których realizowano

obliczenia.

Objaśnienia do EKRANU 6

Ekran ten zawiera podstawowe dane wejściowe wykorzystane do obliczeń.

PRZEKŁADOWE TREŚCI EKРАНÓW

EKRAN-1

| OGOLNE WARUNKI WYKONYWANIA OBLICZEN                 |  |
|---|--|
|   | Rodzaj terenu w pasie pokonywania OPL            |
|   | <input type="radio"/> Całkowicie otwarty         |
|   | <input checked="" type="radio"/> Średnio zakryty |
|   | <input type="radio"/> Bardzo pofalowany          |
| Pora doby   |  |
| <input checked="" type="radio"/> Dzień              |  |
| <input type="radio"/> Noc                           |  |
| Warunki atmosferyczne                               |  |
| <input checked="" type="radio"/> Nie uwzględniane   |  |
| <input type="radio"/> Uwzględniane                  |  |
| Czy zakłócony jest system wykrywania i dowodzenia ? |  |
| <input checked="" type="radio"/> Tak                |  |
| <input type="radio"/> Nie                           |  |

**PARAMETRY UGRUPOWANIA SRODKOW NAPADU POWIETRZNEGO**

Podaj:

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Ilosc samolotow w grupie [szt] | 2   |
| Glebokosc ugrupowania [m ]     | 500 |
| Szerokosc ugrupowania [m ]     | 300 |

Wybierz przynaloznosc  
samolotow  
przenikajacych OP

Klasa samolotu

|                |
|----------------|
| N A T O        |
| W N P          |
| <b>POLSKIE</b> |

|                      |
|----------------------|
| PODDZWIEKOWE         |
| <b>SMIGLOWCE+BSL</b> |
|                      |

Typ samolotu

|               |
|---------------|
| W-3           |
| Inny          |
| SOWA-ED       |
| <b>SOWA-A</b> |
| SOWA-B        |

EKRAN-3

Typ srodka

HYBRANO

L-70  
Rh-202  
Rh-202 x 2  
GEPARD  
UULCAN  
km 12,7 mm  
km 7,62  
S-60  
ZSU-23\*4  
ZU-23\*2  
pkm 14,5 mm  
**wkm 12,7 mm**  
ESCORTER 35  
GDF-001  
TUNGUSKA  
WILDCAT  
MK-42  
CREUSOT 100/55  
AK-100/59  
76/62 OTO MELARA

**Artyleryjskie srodki obrony**  
Rakietowe srodki obrony  
Lotnicze srodki obrony

ZSU-23\*4  
wkm 12,7 mm

Czy koniec  
WYBORU ?

**TAK**  
NIE

EKRAN-4

| Nazwa srodka | Ilosc dzial<br>w jednostce ognia | Wpisz gestosc |
|--------------|----------------------------------|---------------|
| ZSU-23*4     | 1                                | 2             |

Czy sa stosowane zaklocenia SRL kierowania ogniem ?

|     |
|-----|
| Tak |
| Nie |

MANEWR W STREFIE OGNIA DANEGO SRODKA

|   |
|---|
| <b>Brak manewru</b>                     |
| Zmiana jednego parametru lotu           |
| Zmiana dwoch lub wiecej parametrow lotu |

EKRAN-5

**PRAWDOPODOBIENSTWA POKONANIA OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ**

Artyleria lufowa

|     | 30    | 50    | 100   | 200   | 300   | 500   | 1000  | 1600  |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UC  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 20  | 0.645 | 0.563 | 0.541 | 0.525 | 0.519 | 0.525 | 0.597 | 1.000 |
| 40  | 0.797 | 0.738 | 0.715 | 0.692 | 0.683 | 0.683 | 0.744 | 1.000 |
| 60  | 0.880 | 0.842 | 0.824 | 0.805 | 0.796 | 0.792 | 0.830 | 1.000 |
| 80  | 0.930 | 0.905 | 0.892 | 0.878 | 0.871 | 0.865 | 0.885 | 1.000 |
| 100 | 0.959 | 0.944 | 0.935 | 0.925 | 0.918 | 0.914 | 0.923 | 1.000 |

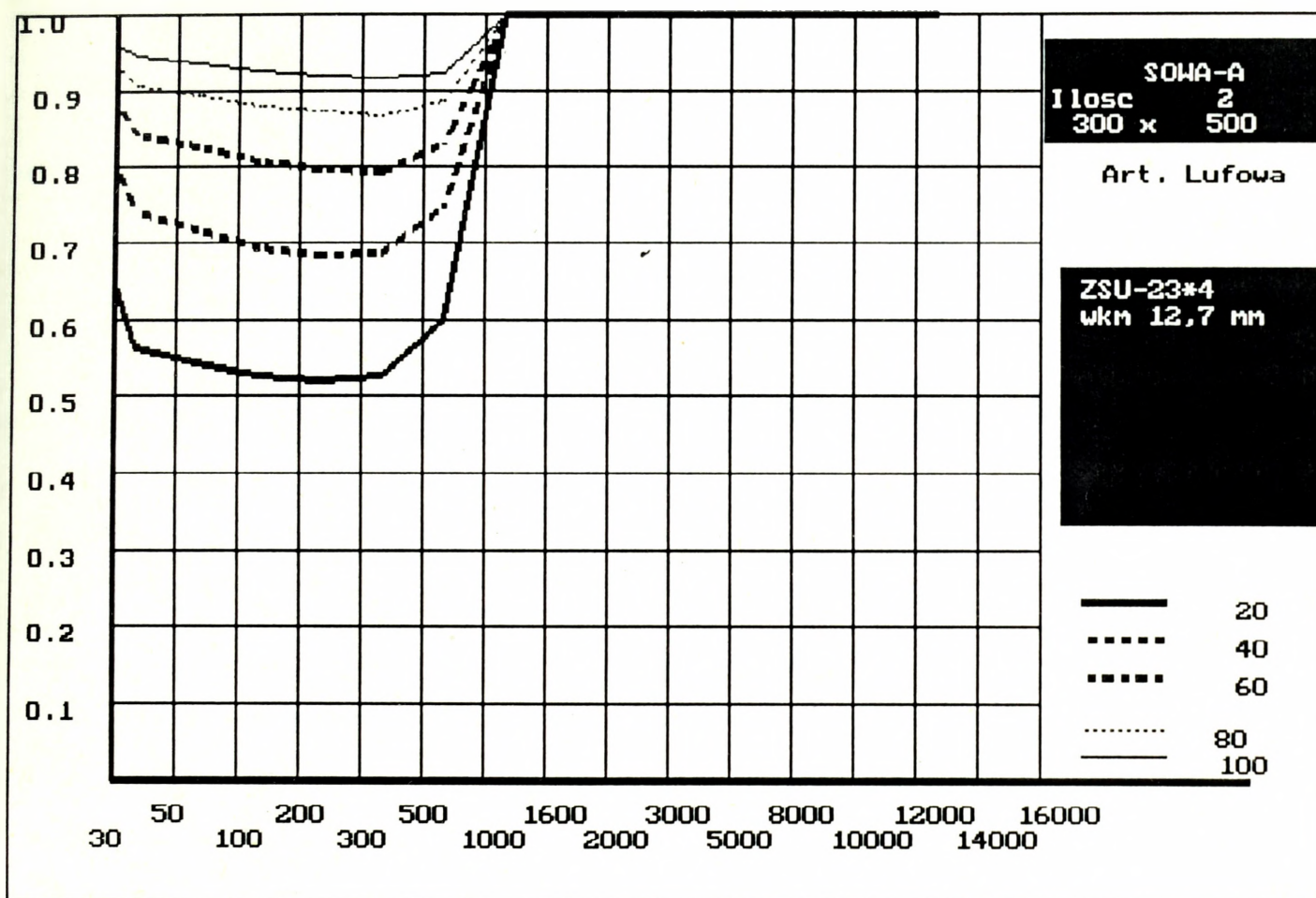
|      | 2000  | 3000  | 5000  | 8000  | 10000 | 12000 | 14000 | 16000 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UC   |       |       |       |       |       |       |       |       |
| H[m] |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 20   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 40   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 60   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 80   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 100  | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |

Czy drukujesz wyniki  
 1 - tak  
 2 - nie

EKRAN-6

| <p>Pora doby<br/>                 Warunki atmosferyczne<br/>                 Widzialnosc<br/>                 Dolna granica chmur<br/>                 Gorna granica chmur<br/>                 Sklad grupy<br/>                 Czy syst. dowodz zakl.</p> | <p>Dzien<br/>                 30 km<br/>                 10 000 m<br/>                 15 000 m<br/>                 2<br/>                 - TAK</p> |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
|---|---|------------|------|----------|--------|-------------|--|----------------|--|------|-------|
| <p>Rodzaj terenu<br/>                 Ilosc samolotow w grupie<br/>                 Glebokosc ugrupowania<br/>                 Szerokosc ugrupowania<br/>                 Przynaloznosc samolotow</p>   | <p>Srednio zakryty<br/>                 2<br/>                 300<br/>                 500</p>   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| <p>POLSKIE<br/>                 SMIGLOWCE+BSL</p>   |   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| <p>SOWA-A</p>   |   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">G Sr.lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.80</td> <td>ZSU-23*4</td> </tr> <tr> <td>6.50</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> </tbody> </table>  | G Sr.lufowe   |            | 0.80 | ZSU-23*4 | 6.50   | wkm 12,7 mm | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">G Sr.rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.80</td> <td>S-10W</td> </tr> </tbody> </table> | G Sr.rakietowe |  | 0.80 | S-10W |
| G Sr.lufowe   |   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| 0.80  | ZSU-23*4  |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| 6.50  | wkm 12,7 mm   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| G Sr.rakietowe  |   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| 0.80  | S-10W   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">G Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>MIG-29</td> </tr> </tbody> </table>  |   | G Samoloty |      | 2        | MIG-29 |             |  |                |  |      |       |
| G Samoloty  |   |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |
| 2   | MIG-29  |            |      |          |        |             |  |                |  |      |       |

EKRAN-7



EKRAN-8

**PRAWDOPODOBIENSTWA POKONANIA OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ**

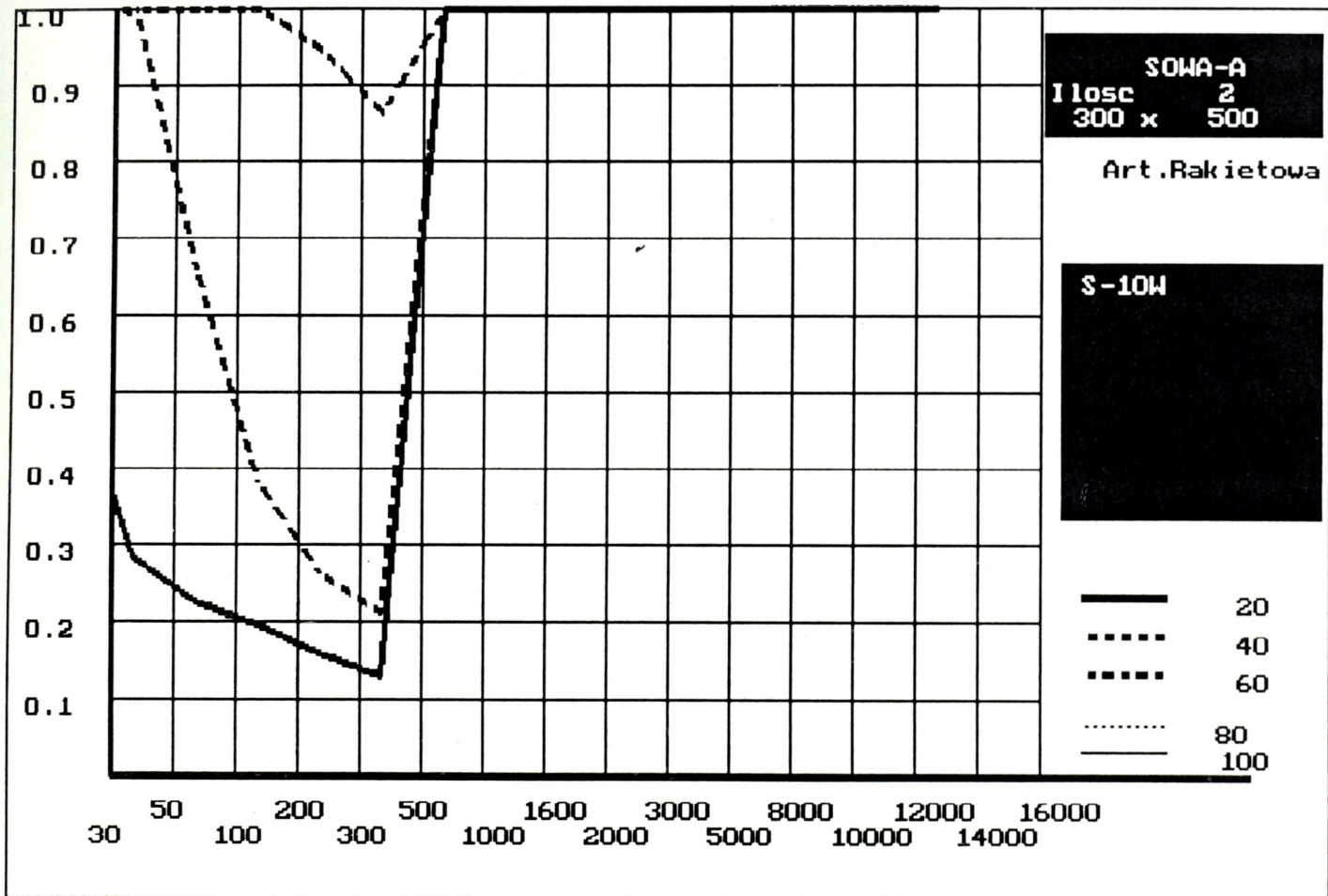
Srodki rakietowe

|     | 30    | 50    | 100   | 200   | 300   | 500   | 1000  | 1600  |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UC  |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 20  | 0.366 | 0.282 | 0.224 | 0.193 | 0.157 | 0.129 | 1.000 | 1.000 |
| 40  | 1.000 | 0.993 | 0.658 | 0.382 | 0.260 | 0.212 | 1.000 | 1.000 |
| 60  | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.944 | 0.861 | 1.000 | 1.000 |
| 80  | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 100 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

|      | 2000  | 3000  | 5000  | 8000  | 10000 | 12000 | 14000 | 16000 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| UC   |       |       |       |       |       |       |       |       |
| H[m] |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 20   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 40   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 60   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 80   | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |
| 100  | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | X     |

Czy drukujesz wyniki  
 1 - tak  
 2 - nie                      2

EKRAN-9



EKRAN-10

**PRAWDOPODOBIENSTWA POKONANIA OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ**

Lotnictwo

**30    50    100    200    300    500    1000    1600**

UC

|     |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20  | 0.574 | 0.449 | 0.347 | 0.313 | 0.313 | 0.313 | 0.313 | 0.313 |
| 40  | 0.581 | 0.457 | 0.355 | 0.321 | 0.321 | 0.321 | 0.321 | 0.321 |
| 60  | 0.528 | 0.413 | 0.331 | 0.296 | 0.296 | 0.296 | 0.296 | 0.296 |
| 80  | 0.533 | 0.418 | 0.333 | 0.298 | 0.298 | 0.298 | 0.298 | 0.298 |
| 100 | 0.539 | 0.423 | 0.336 | 0.301 | 0.301 | 0.301 | 0.301 | 0.301 |

**2000    3000    5000    8000    10000    12000    14000    16000**

UC

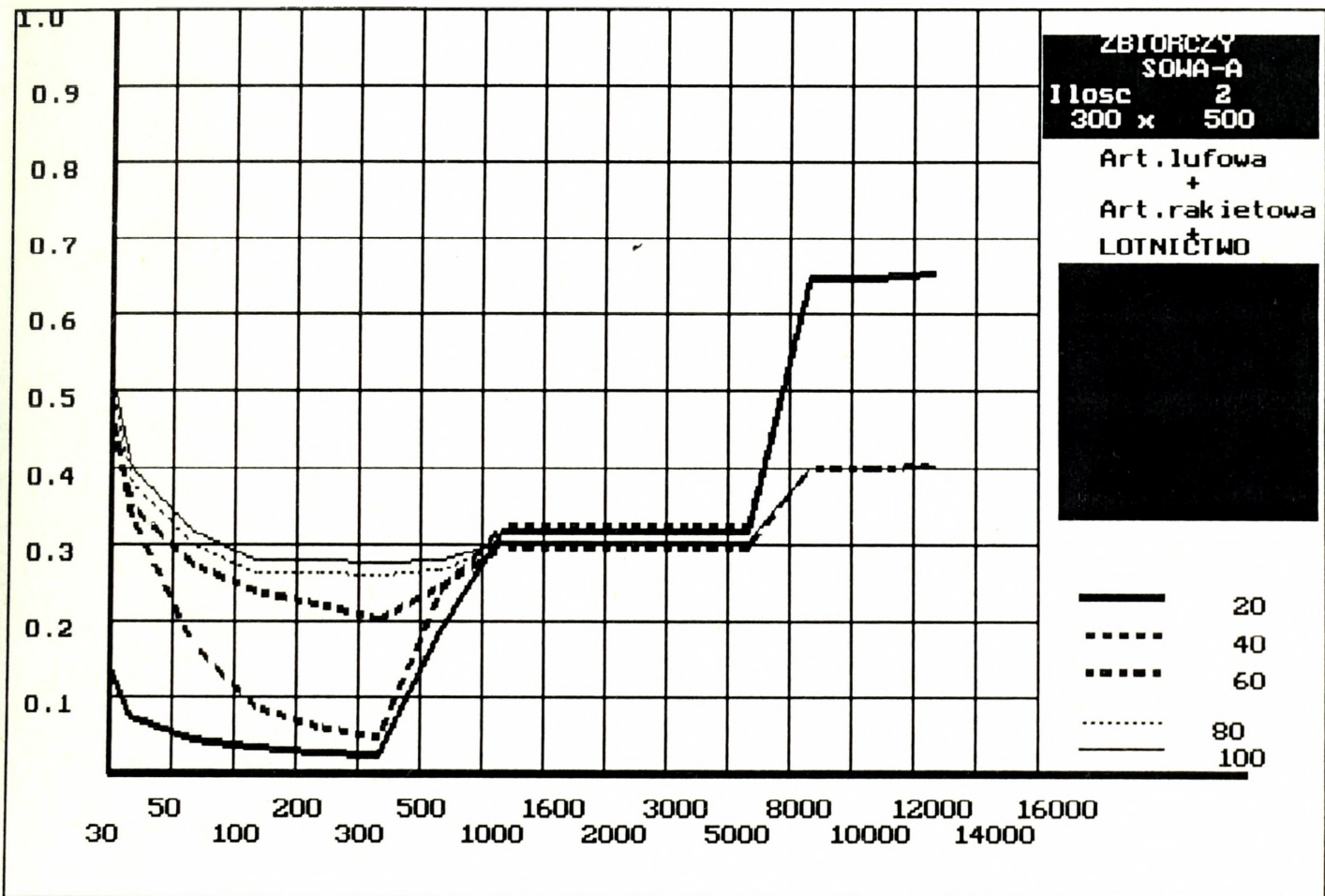
H[m]

|     |       |       |       |       |       |       |       |   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| 20  | 0.313 | 0.313 | 0.313 | 0.313 | 0.645 | 0.645 | 0.651 | X |
| 40  | 0.321 | 0.321 | 0.321 | 0.321 | 0.645 | 0.645 | 0.651 | X |
| 60  | 0.296 | 0.296 | 0.296 | 0.296 | 0.399 | 0.399 | 0.401 | X |
| 80  | 0.298 | 0.298 | 0.298 | 0.298 | 0.399 | 0.399 | 0.401 | X |
| 100 | 0.301 | 0.301 | 0.301 | 0.301 | 0.399 | 0.399 | 0.401 | X |

Czy drukujesz wyniki

- 1 - tak
- 2 - nie

EKRAN-11



## WYKONANIA ZADANIA BOJOWEGO

3.1. Wykorzystanie programu "EFEKT" - warunki badań

Opis użytkowania programu "EFEKT" w formie instrukcji obsługi łącznie z wybranymi wydrukami treści zobrazowanych na ekranie monitora, przedstawiono w podrozdziale 3.2.

Podstawą teoretyczną algorytmu programu "EFEKT" jest metoda kompleksowa oceny użycia uzbrojenia samolotów [2], wykorzystywana w wojskach do prowadzenia kalkulacji operacyjno-taktycznych.

Podczas oceny oczekiwanych rezultatów uderzeń na typowe obiekty pola walki wykorzystano opcję-1 programu. Omawiany program umożliwia obliczanie podstawowych wskaźników skuteczności bojowej lotnictwa w odniesieniu do niekierowanych lotniczych środków rażenia. Dla środków kierowanych prawdopodobieństwo wykonania zadania (zależność  $1 - P_{\text{wyk}}$ ) i pozostałe wskaźniki skuteczności bojowej możliwe są do określenia gdy znane są :

a/prawdopodobieństwo pokonania systemu OP;

b/prawdopodobieństwo naprowadzenia na obiekt ( $P_n$ );

c/prawdopodobieństwo wykrycia obiektu ( $P_{\text{wykr.}}$ );

d/prawdopodobieństwo ataku (trafienia w cel -  $P_a$ );

c/prawdopodobieństwo rażenia obiektu (uzyskania nakazanego stopnia rażenia -  $P_{\text{raż}}$ );

Samoloty typu SOWA są w swej istocie również **kierowanymi środkami rażenia**. Ponieważ nie są znane właściwości systemu naprowadzania samolotu SOWA jak również nie zbadane są możliwości wykrywania obiektów pola walki i uchylenia

prawdopodobne podczas ewentualnych ataków a określony jest jedynie udźwig ładunku bojowego rozważanie samolotu sowa w aspektach skuteczności ogniowej wydaje się w chwili obecnej nieuzasadnione.

#### OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA BADAŃ

Dla zachowania ciągłości rozumowania przyjęto identyczne założenia dotyczące modelu RSBW i warunków działań wykorzystując wyniki badań dotyczące  $P_{op}$  dla grup uderzeniowych samolotów IRYDA i KOBRA, z uwzględnieniem głębokości położenia tych obiektów (40 i 100km od RSBW). Uznano ponadto, że bezpośrednia OPL obiektów uderzeń będzie obezwładniana w ramach zabezpieczenia działań przez specjalnie do tego wydzielone podgrupy taktycznego przeznaczenia nie wchodzące w skład grup uderzeniowych.

Kalkulacje przeprowadzono dla środków rażenia będących w uzbrojeniu jednostek WLOP, dla których zostały opracowane odpowiednie poligonowe normy rażenia w stosunku do konkretnych obiektów pola walki s.339 tab. 10.1 ,[ 4 ], a które są możliwe do wykorzystania jako ładunek bojowy przez badane samoloty.

Badania wykonano dla kilku typowych obiektów uderzeń, których zwalczanie może być treścią zadań bojowych dla jednostek lotniczych wyposażonych w omawiane typy samolotów.

**Wyniki badań przedstawiono w załącznikach 1,2 i 3.**

### 3.2. Opis użytkowania programu "EFEKT"

PROGRAM OBLICZANIA SKUTECZNOŚCI UZBROJENIA SAMOLOTÓW jest przykładem programu, mogącego pracować w komputerowym systemie programowania lotów. Wykonanie programu wymaga od osoby funkcyjnej wprowadzenia danych wejściowych, na podstawie przedstawionych na ekranie monitora możliwych wariantów, bądź wartości przez nią ustalonych. Pozostałe dane stałe niezbędne do obliczeń, pobierane są bez udziału osoby funkcyjnej, wykorzystując do tego celu informacje wynikające z wprowadzonych uprzednio danych wejściowych. Konstrukcja programu wykorzystując metodę dialogową pozwala na "prowadzenie" osoby funkcyjnej przez program, i zmusza do dokonywania wyboru wielkości, jednej spośród przedstawionych wielu możliwych.

Program umożliwia:

- a) obliczanie potrzebnej ilości samolotów, niezbędnych do uzyskania pożądanego stopnia rażenia, podczas zwalczania wybranego obiektu, ze wskazanym wariantem uzbrojenia (wybrany na podstawie propozycji komputera). (OBL1)
- b) obliczanie oczekiwanych rezultatów działań , określonej ilości samolotów, i wybranego wariantu uzbrojenia (proponowanego przez komputer), podczas zwalczania wybranego obiektu, w zadanych uwarunkowaniach taktycznych; (OBL2)

Ponadto, program wylicza najkorzystniejsze w danych warunkach parametry lotu samolotu podczas atakowania obiektu.

Realizacja programu na mikrokomputerze typu IBM ( z karta graficzną EGA) wymaga:

a/ instalacji bezpośrednio na dysku twardym o nazwie "C" plików z rozszerzeniem - .grz (tabsc.grz; t\_76\_z4.grz; t\_78\_100.grz; t\_78\_90.grz; t\_78\_80.grz; t\_78\_70.grz; t\_78\_60.grz; t\_78\_50.grz; t\_78\_40.grz; t\_78\_30.grz; t4p.grz; T4r.grz; tsk\_efek.grze; nazwauz.grz;

b/ uruchomienia programu "efekt.exe" z dowolnego podkatalogu;

c/ wprowadzenia następujących danych wejściowych w postaci:

1. Wyboru wartości prawdopodobieństwa gwarancyjnego prowadzenia kalkulacji;
2. Wyboru wariantu obliczeń (OBL1, OBL2). Wybierając wariant OBL2 osoba funkcyjna wprowadza ilość samolotów. Dla OBL1 punkt niniejszy (2) zostaje pominięty;
3. Wyboru obiektu w postaci wskazania czy jest to obiekt małowymiarowy, powierzchniowy lub grupowy. Powoduje to zobrazowanie na ekranie wszystkich możliwych obiektów danej klasy, spośród których osoba funkcyjna dokonuje wyboru do dalszych obliczeń;
4. Wymaganego stopnia rażenia obiektu;
5. Dolnej podstawa chmur w rejonie obiektu;
6. Określenia przeciwdziałania obrony przeciwlotniczej przeciwnika ( w wariantcie docelowym wielkości te będą dostarczane z oddzielnego modułu programowego, obliczającego na podstawie sytuacji taktycznej prawdopodobieństwo pokonania OPL)
7. Stopnia wyszkolenia pilota;

Na podstawie danych wejściowych program przedstawia możliwe warianty uzbrojenia, uporządkowane według wielkości powierzchni

rażenia. Ostatecznego wyboru dokonuje osoba funkcyjna.

8. Kąta nurkowania dla raketowych artyleryjskich środków  
rażenia.

Przedstawione powyżej działania są w zupełności  
wystarczające dla realizacji cyklu obliczeniowego, w wyniku  
którego otrzymuje się:

1. Dla wariantu OBL1. - liczbę potrzebnych samolotów dl
2. Dla wariantu OBL2. - procentową wartość rażenia  
obiektu.

**UWAGA:**

Jeżeli przy wybranym środku rażenia pojawi się gwiazdka  
{EKARAN-13 w tabeli "Nazwa uzb."} oznacza to że dany środek nie  
był brany pod uwagę w kalkulacjach z uwagi na niemożliwość  
zastosowania - np. zbyt niska podstawa chmur.

#### 4. WNIOSKI

Ponizej prezentujemy wnioski będące wynikiem uogólnień otrzymanych rezultatów analiz komputerowych zawartych w załącznikach 1, 2 i 3, a odnoszących się odpowiednio do samolotów typu "IRYDA", "KOBRA" i "SOWA".

##### 4.1. Wnioski dotyczące samolotu "IRYDA"

Rezultaty badań dotyczące pokonywania przyjętych modeli systemu OP przez samoloty "IRYDA" pozwalają sądzić, że obiektami uderzeń dla tych samolotów mogą być cele położone na głębokościach rzędu 20km za rubieżą styczności bojowej wojsk (RSBW) i to w przypadku przeciwnika, dysponującego nasyceniem środkami OP mniejszym niż model RSBW - "ZACHÓD".

Ogranicza to liczbę możliwych do wykonywania zadań jakie realizować powinny jednostki lotnictwa szturmowego.

Głównymi przyczynami stosunkowo niskich możliwości przenikania RSBW (wartości  $P_{OP}$  zawarte w granicach od 0.75 do 0.04 załącznik 1, rozdział 1) są:

- a/ brak wyposażenia w pokładowe środki walki radioelektronicznej (WRe);
- b/ niemożliwość zapewnienia przez zespół napędowy (nawet w wypadku zastosowania silników typu VIPER) prędkości rzędu 250m/s (900km/h).

Jeżeli spełnienie wymagania zapewnienia wyższych prędkości eksploatacyjnych lotu byłoby niemożliwe to poprawy istniejącego stanu rzeczy można upatrywać prawdopodobnie

jedynie w nowoczesnych środkach WRe. Utrzymywanie bowiem wysokości lotu mniejszych niż 50m przy prędkościach rzędu 720km/h (200m/s) budzi wątpliwości nawet przy doskonałej awionice i jest w chwili obecnej nieosiągalne.

Wartości  $P_{OP}$  zasadniczo obniżają efektywność bojową omawianych samolotów (załącznik 1, rozdział 2). Wyniki kalkulacji mają charakter teoretyczny gdyż z zasady wyklucza się wykonywanie uderzeń lotnictwem przy tak niskich prawdopodobieństwach pokonania systemu OP przeciwnika.

Poligonowa skuteczność samolotu I-22 (wynikająca z siły ogniowej uzbrojenia stosowanego w warunkach poligonowych - bez uwzględniania przeciwdziałania przeciwnika -  $P_{OP}=1$ ) w odniesieniu do obiektów zwalczanych niekierowanymi środkami rażenia jest o około 50% mniejsza niż samolotów typu Su-22M4.

#### 4.2. Wnioski dotyczące samolotu "KOBRA"

Wyniki badań dotyczące możliwości przenikania samolotu "KOBRA" przez przyjęte modele rubieży styczności bojowej wojsk wskazują, że wartość bojowa tego samolotu może być rozważana przy przeciwniku dysponującym mniejszym nasyceniem środków obrony powietrznej (np. model RSBW -"ZACHÓD"). Należy podkreślić, że zakładanie strat na poziomie większym niż 5-10% (odpowiada to wartości  $P_{OP}$  od 0.90 do 0.95) jest z zasady niedopuszczalne.

Biorąc pod uwagę, że założono w warunkach badań brak pokładowych systemów walki radioelektronicznej, które są nieodzowne (w aspekcie siły systemów OP państw ościennych) uzyskane rezultaty można uznać za satysfakcjonujące<sup>1/</sup>. Należy oczekiwać, że wyposażenie samolotu "KOBRA" w pokładowe systemy walki radioelektronicznej (WRe) pozwoli pokonywać system OP przeciwnika z  $P_{OP}$  o wartościach większych od 0.90.

Przedsięwzięcia taktyczne polegające na wydzielaniu grup skutecznej osłony lotnictwa myśliwskiego mogą znacznie poprawić omawiane możliwości samolotu "KOBRA" podczas przenikania RSBW nawet na głębokości większe niż 100km (załącznik 2, *EKRANY-4*).

Warunkiem uzyskania zadowalających możliwości przenikania przez system OP jest zapewnienie utrzymywania warunków lotu z prędkością 250m/s na wysokościach rzędu 50m z pełnym ładunkiem bojowym ( jest to prędkość bliska prędkości maksymalnej).

Udźwig samolotu i asortyment uzbrojenia konwencjonalnego zapewnia mu stosunkowo dużą skuteczność ogniową podczas zwalczania typowych obiektów pola walki. Potwierdzają to zamieszczone w załączniku 2 ( rozdział 2 ) wyniki efektywności bojowej mierzone potrzebną liczbą samolotów do wykonania

---

<sup>1/</sup>Potwierdza to porównanie wyników uzyskanych dla samolotu Su-22M4 przenikających RSBW - "ZACHÓD" w warunkach stosowania systemu zakłóceń aktywnych - SPS-141 ( *pdrozdział 2.4 EKRAN - 10 , s.36* ) i w warunkach nie wykorzystywania tego systemu ( *pdrozdział 2.4 EKRAN - 11 , s.37* )

przykładowych zadań bojowych. Należy zaznaczyć, że rezultaty badań dotyczą "sztucznej" niejako sytuacji, w której dopuszczono tak niskie wartości prawdopodobieństwa pokonania systemu OP przeciwnika. W wypadku eliminacji przyczyn niskich wartości tego wskaźnika poprzez wspomniane już uzbrojenie samolotu w środki WRe, oceniamy jego tzw. poligonową skuteczność ogniową na poziomie skuteczności ogniowej samolotu Su-22M4 podczas zwalczania obiektów środkami niekierowanymi.

Samolot "KOBRA" w wersji podstawowej ( bez środków WRe i uzbrojenia kierowanego) można naszym zdaniem wykorzystywać do zwalczania obiektów położonych na niewielkich głębokościach za RSBW, co ogranicza zakres jego bojowego wykorzystywania w zasadzie do zadań wsparcia ogniowego wojsk lądowych.

Wyposażenie samolotu "KOBRA" w planowane uzbrojenie kierowane zdecydowanie poprawi jego efektywność bojową.

#### 4.3. Wnioski dotyczące samolotu "SOWA"

W wypadku samolotów bezpilotowych typu "SOWA" przeprowadzono analizę możliwości przenikania rubieży styczności bojowej wojsk wychodząc z założenia, że ze względu na niską skuteczną powierzchnię odbicia dla stacji radiolokacyjnych i niski poziom promieniowania cieplnego środki te nie będą zwalczane przez zestawy raketowe naprowadzane radiolokacyjnie i na promieniowanie w paśmie podczarwieni. Groźne natomiast dla omawianych samolotów mogą się okazać środki artyleryjskie i zestawy raketowe bliskiego i małego zasięgu, naprowadzane na kontrast optyczny. Brak jednak

pewności co do skuteczności naprowadzania tych ostatnich na samoloty klasy "SOWA". Z tych względów wyniki badań zamieszczone w załączniku 3 przedstawiające możliwości przenikania "SÓW" przez modele RSBW zawierające zestawy raketowe należy traktować jako wariant skrajnie pesymistyczny.

Wyniki dotyczące przeciwlotniczych środków artyleryjskich, które uznaje się za główne niebezpieczeństwo dla bezpilotowych aparatów latających klasy "SOWA" będąc wariantem optymistycznym są bardziej prawdopodobne.

Wobec nie określonych, w chwili obecnej, wymagań co do poziomu prawdopodobieństwa przenikania RSBW przez omawiane samoloty<sup>1/</sup> nie sposób odpowiedzieć jednoznacznie czy otrzymane rezultaty są korzystne czy też nie. Uzyskanie rezultatów lepszych od śmigłowców wykonujących podobne zadania przesądza o potrzebie kontynuowania prac nad omawianymi środkami.

Analiza zamieszczonych w załączniku 3 charakterystyk prawdopodobieństwa pokonania poszczególnych modeli RSBW pozwala stwierdzić, że nawet w pesymistycznym wariantcie gdy liczone się z oddziaływaniem rakiet bliskiego zasięgu klasy ziemia-powietrze w zwykłych warunkach atmosferycznych wszystkie typy samolotów "SOWA" osiągały wartość  $P_{OP}$  większą od 0.9 dla wysokości lotu powyżej 3000m.

---

<sup>1/</sup>Wymagania takie zależą w konkretnej sytuacji operacyjnej od liczby zadań dla tych samolotów w odniesieniu do liczby samolotów będących w wyposażeniu. Mają więc wymiar ekonomiczny.

W wariacie prawdopodobniejszym, podczas nie uwzględniania oddziaływania środków rakietowych wartość  $P_{OP}=0.9$  osiągana jest już dla wysokości lotu powyżej 1000-1600m.

Wynika stąd wniosek, że "SOWY" winny pokonywać RSBW i wykonywać zadania rozpoznawcze na wysokościach 2000-3000m. Przy zachmurzeniu, jeżeli lot bojowy wykonywany byłby pod dolnymi podstawami chmur wzrokowe wykrycie tych samolotów wydaje się być utrudnione co może polepszać ich możliwości przenikania RSBW na wysokościach mniejszych.

Podczas realizacji zadań pozoracyjnych - wykorzystywania "SÓW" jako cele "pułapki" pożądanym byłoby zaopatrywanie ich w środki zwiększające skuteczną powierzchnię odbicia.

Wyniki badań potwierdziły przypuszczenia co do dużych możliwości pokonywania RSBW przez samoloty typu "SOWA".

## ZAKOŃCZENIE

W opracowaniu skoncentrowano głównie uwagę na adaptacji dostępnych parametrów samolotów, będących przedmiotem zainteresowania, do potrzeb metodyk oceny podstawowych wskaźników efektywności bojowej stosowanych w procesie dowodzenia lotnictwem. Należy podkreślić, że zamieszczone wyniki badań nie wyczerpują wszystkich aspektów oceny efektywności wynikających z przyjętej metody badań, jednakże pozwoliły na wyciągnięcie określonych wniosków. Dlatego też, istniejące w WWLiOP programy PRZENIKANIE i EFEKT pozwalają na przeprowadzenie w przypadku takiej konieczności, szeregu dodatkowych badań w celu uzupełnienia lub ich rozszerzenia.

Zespół autorski ma nadzieję, że przedstawione wyniki badań z wykorzystaniem procedur programowych "PRZENIKANIE" i "EFEKT" posłużą pracownikom naukowo-technicznym i taktykom jako jeszcze jedna przesłanka wyznaczająca kierunki doskonalenia projektowanych samolotów bojowych.

#### BIBLIOGRAFIA

1. "BOMBARDOWANIE"-Podręcznik DWL, Poznań 1985.
2. REKAS Stefan "Kompleksowa ocena użycia uzbrojenia samolotów"  
ASG WP wewn.4157/88, W-wa 1988.
3. "SAMOLOT Su-22M4, METODYKA SZKOLENIA. Cz.II. ZASTOSOWANIE  
BOJOWE" DWL, Poznań 1986.
4. "STOSOWANIE LOTNICZYCH ŚRODKÓW RAŻENIA NA OBIEKTYNAZIEMNE  
(NAWODNE) Cz.I.Lotnicze niekierowane środki rażenia",  
WLOP 20/90, Poznań 1991.
5. "STOSOWANIE LOTNICZYCH ŚRODKÓW RAŻENIA NA OBIEKTYNAZIEMNE  
(NAWODNE) Cz.IV. Określanie potrzebnej liczby samolotów i  
oczekiwanych wyników działań", WLOP 20/90, Poznań 1991.
6. "WYKORZYSTANIE TECHNIKI KOMPUTEROWEJ DO WSPOMAGANIA PROCESU  
DECYZYJNEGO W ODDZIAŁACH I PODODDZIAŁACH RÓŻNYCH RODZAJÓW  
LOTNICTWA, DWLOP, Warszawa 1993.

**OCENA EFEKTYWNOŚCI TAKTYCZNEJ  
KONSTRUOWANYCH SAMOLOTÓW  
NA PRZYKŁADZIE  
IRYDY, KOBRY I SOWY**

WYNIKI BADAŃ DLA SAMOLOTU

**IRYDA I-22**

SPIS TREŚCI

|   | STR. |
|---|------|
| 1. PRAWDOPODOBIENSTWO POKONANIA RUBIEŻY STYCZNOŚCI BOJOWEJ<br>WOJSK .....                 |      |
| 2. EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA - POTRZEBNA LICZBA SAMOLOTÓW DO<br>WYKONANIA ZADANIA BOJOWEGO ..... |      |

## 1. PRAWDOPODOBIENSTWO POKONANIA RUBIEŻY STYCZNOŚCI BOJOWEJ WOJSK

Zamieszczone poniżej wyniki kalkulacji przedstawiono w formie wydruków teresci zobrazowanych na ekranie komputera podczas użytkowania programu "PRZENIKANIE".

Przedstawiono wyniki kalkulacji w postaci wykresów zależności prawdopodobieństwa pokonania obrony powietrznej ( $P_{OP}$ ) od wysokości lotu ( $H_{lotu}$ ) dla różnych prędkości lotu [m/s]  $P_{OP}=f(H_{lotu})$ .

Wyniki dotyczą:

1. Grupy uderzeniowej w składzie 12 samolotów;
2. Zwykłych warunków atmosferycznych i dnia;
3. Terenu średnio zakrytego;
4. Sytuacji, gdy zakłócany jest podsystem dowodzenia i wykrywania systemu OP potencjalnego przeciwnika.
5. Sytuacji, gdy przenikające samoloty stosują manewr przeciwrakietowy i przeciwmysliwski, lecz nie stosują indywidualnych środków walki radioelektronicznej.

Badania wykonano dla czterech modeli rubieży styczności bojowej wojsk, dwóch modeli RSBW "ZACHODNICH" (dla głębokości przenikania RSBW do 40km) i analogicznych dwóch modeli RSBW "WSCHODNICH" (podrozdziały 2.1, 2.2, ).

Dane wejściowe i wyniki badań dla każdego z modeli przedstawiono w konwencji pięciu "EKRAŃÓW", z których pierwszy zawiera zestawienie zadeklarowanych danych wejściowych o kolejne są wydrukami charakterystyk  $P_{OP}=f(H_{lotu})$  dla środków artyleryjskich, rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i kompleksowego oddziaływania wszystkich środków - "EKRAŃ" "ZBIORCZY".

Przenikanie RSBW do 40km

EKRAN-1

Pora doby  
 Warunki atmosferyczne  
 Widzialnosc  
 Dolna granica chmur  
 Gorna granica chmur  
 Sklad grupy  
 Czy syst. dowodz zakl.

Dzien  
 30 km  
 10 000 m  
 15 000 m  
 12  
 - TAK

Rodzaj terenu  
 Ilosc samolotow w grupie  
 Glebokosc ugrupowania  
 Szerokosc ugrupowania  
 Przynaloznosc samolotow

Srednio zakryty  
 12  
 3500  
 500

POLSKIE  
 PODDZWIEKOWE

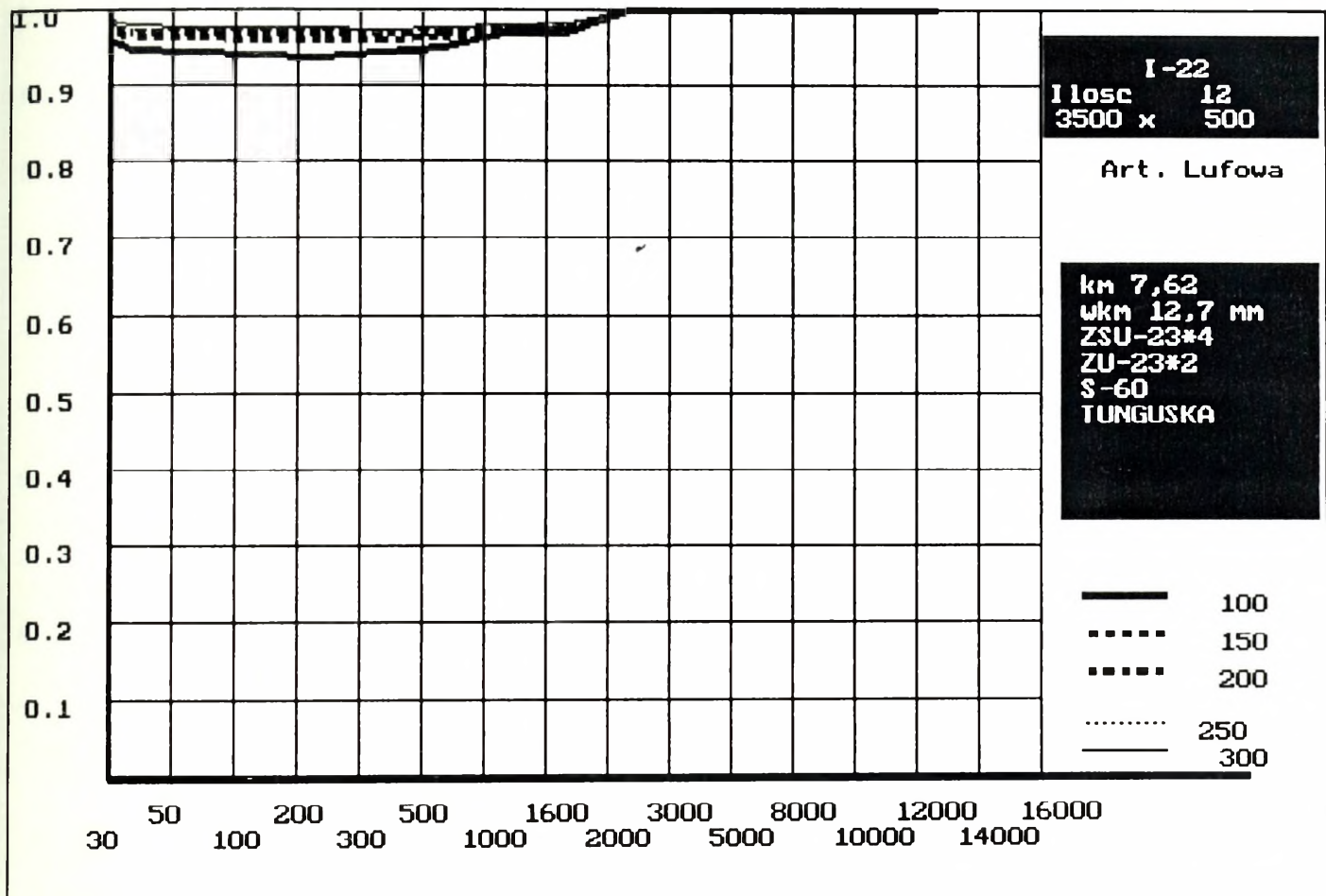
"I-22"

| G     | Sr. lufowe  |
|-------|-------------|
| 16.10 | km 7,62     |
| 6.50  | wkm 12,7 mm |
| 0.80  | ZSU-23*4    |
| 0.13  | ZU-23*2     |
| 0.20  | S-60        |
| 0.80  | TUNGUSKA    |

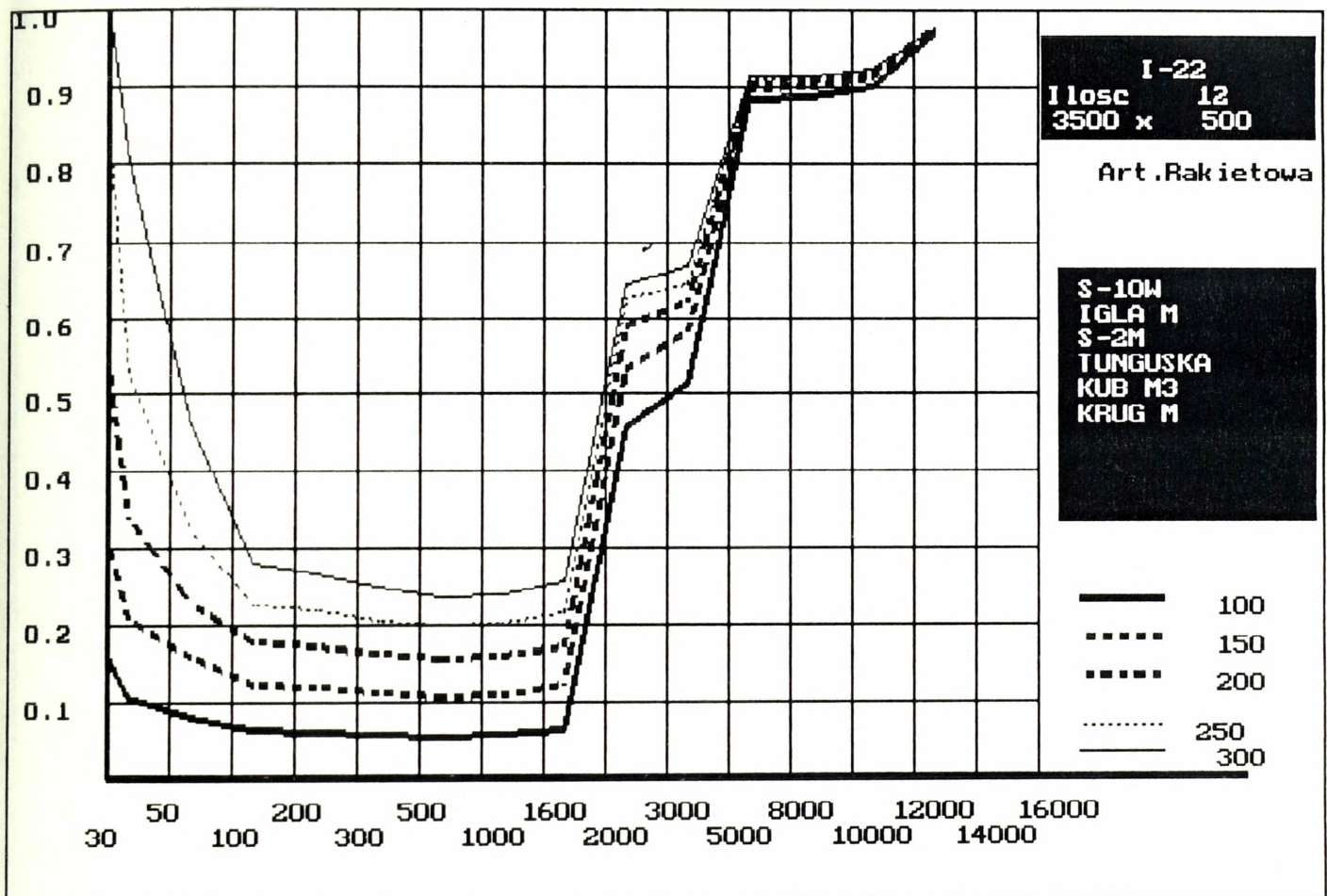
| G    | Sr. rakietowe |
|------|---------------|
| 0.80 | S-10W         |
| 5.95 | IGLA M        |
| 0.40 | S-2M          |
| 0.80 | TUNGUSKA      |
| 0.25 | KUB M3        |
| 0.04 | KRUG M        |

| G | Samoloty |
|---|----------|
| 2 | MIG-29   |

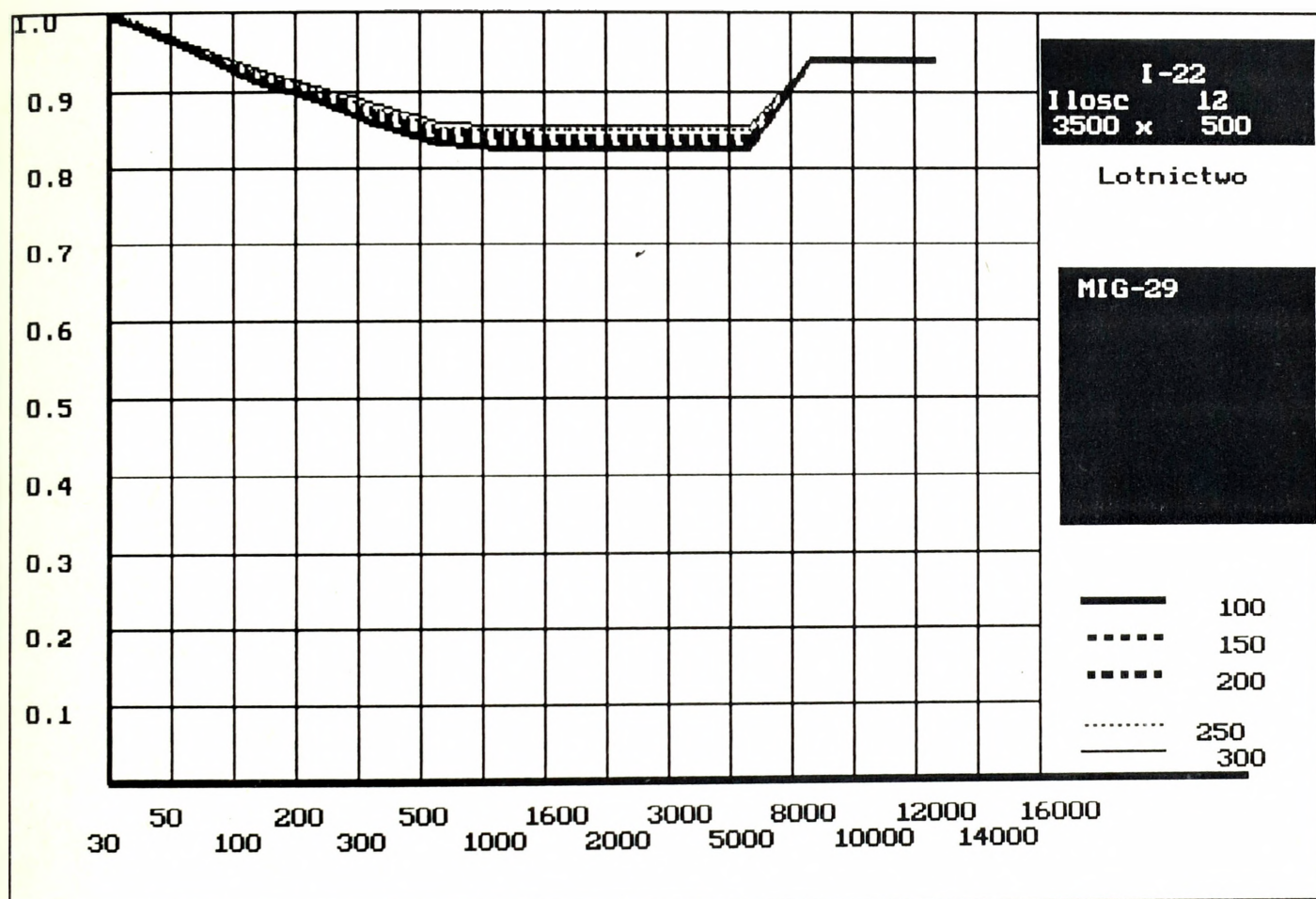
EKRAN-2



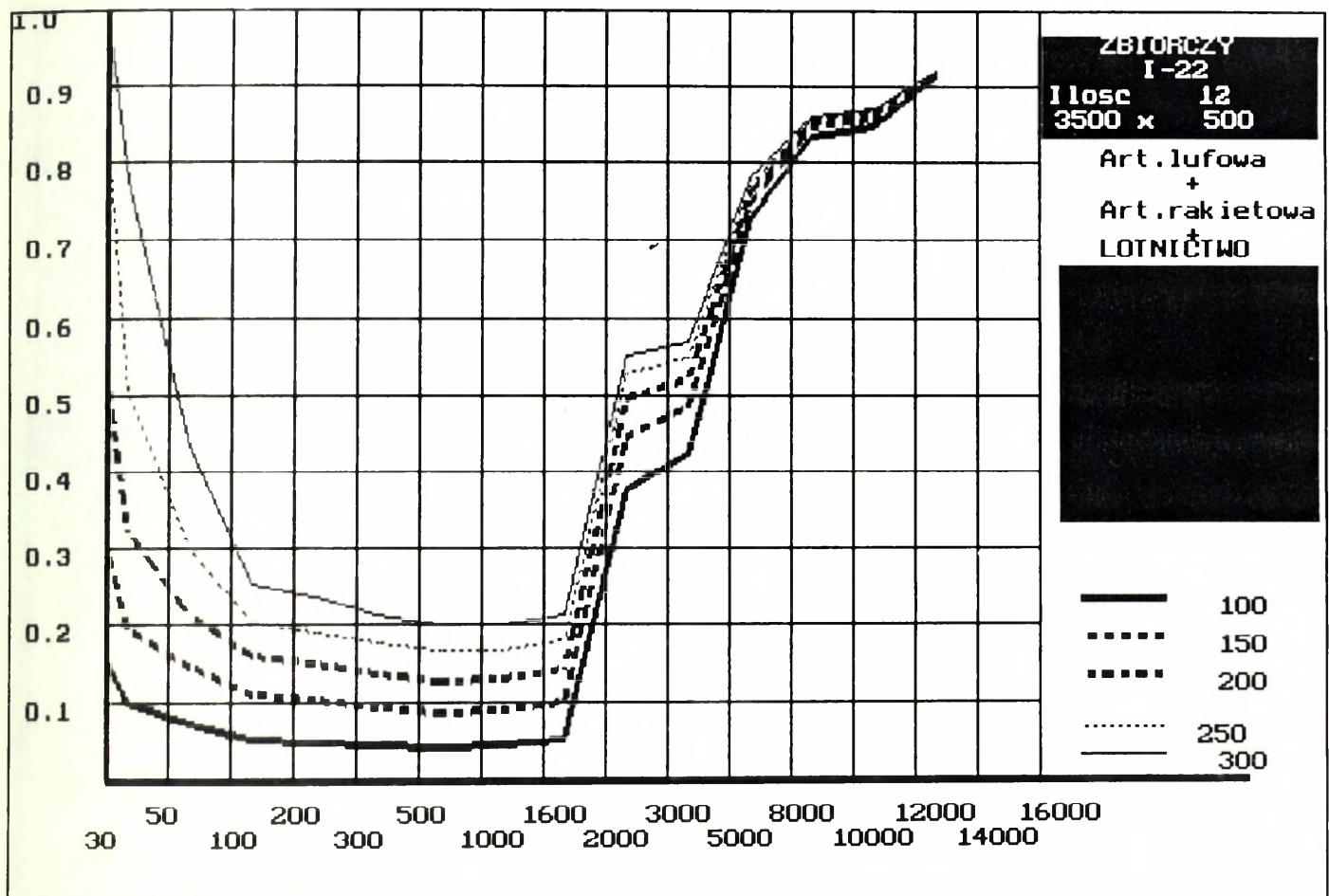
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5



Przenikanie RSBW do 100km

EKRAN-1

Pora doby  
 Warunki atmosferyczne  
 Widzialnosc  
 Dolna granica chmur  
 Gorna granica chmur  
 Sklad grupy  
 Czy syst. dowodz zakl.

Dzien  
 30 km  
 10 000 m  
 15 000 m  
 12  
 - TAK

Rodzaj terenu  
 Ilosc samolotow w grupie  
 Glebokosc ugrupowania  
 Szerokosc ugrupowania  
 Przynaloznosc samolotow

Srednio zakryty  
 12  
 3500  
 500

POLSKIE  
 PODDZWIEKOWE

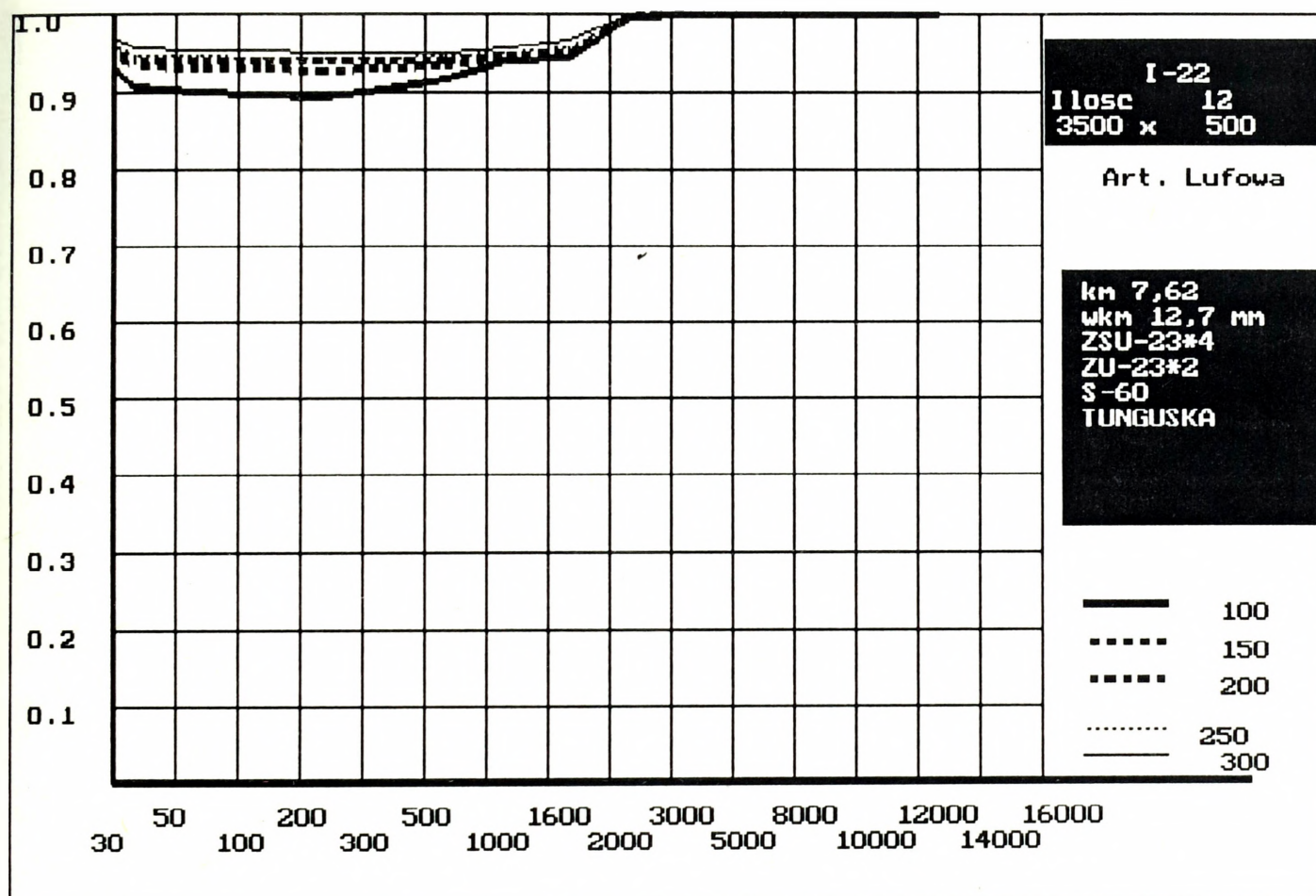
"I-22"

| G     | Sr. lufowe  |
|-------|-------------|
| 26.80 | km 7,62     |
| 21.00 | wkm 12,7 mm |
| 0.80  | ZSU-23*4    |
| 0.23  | ZU-23*2     |
| 0.40  | S-60        |
| 1.60  | TUNGUSKA    |

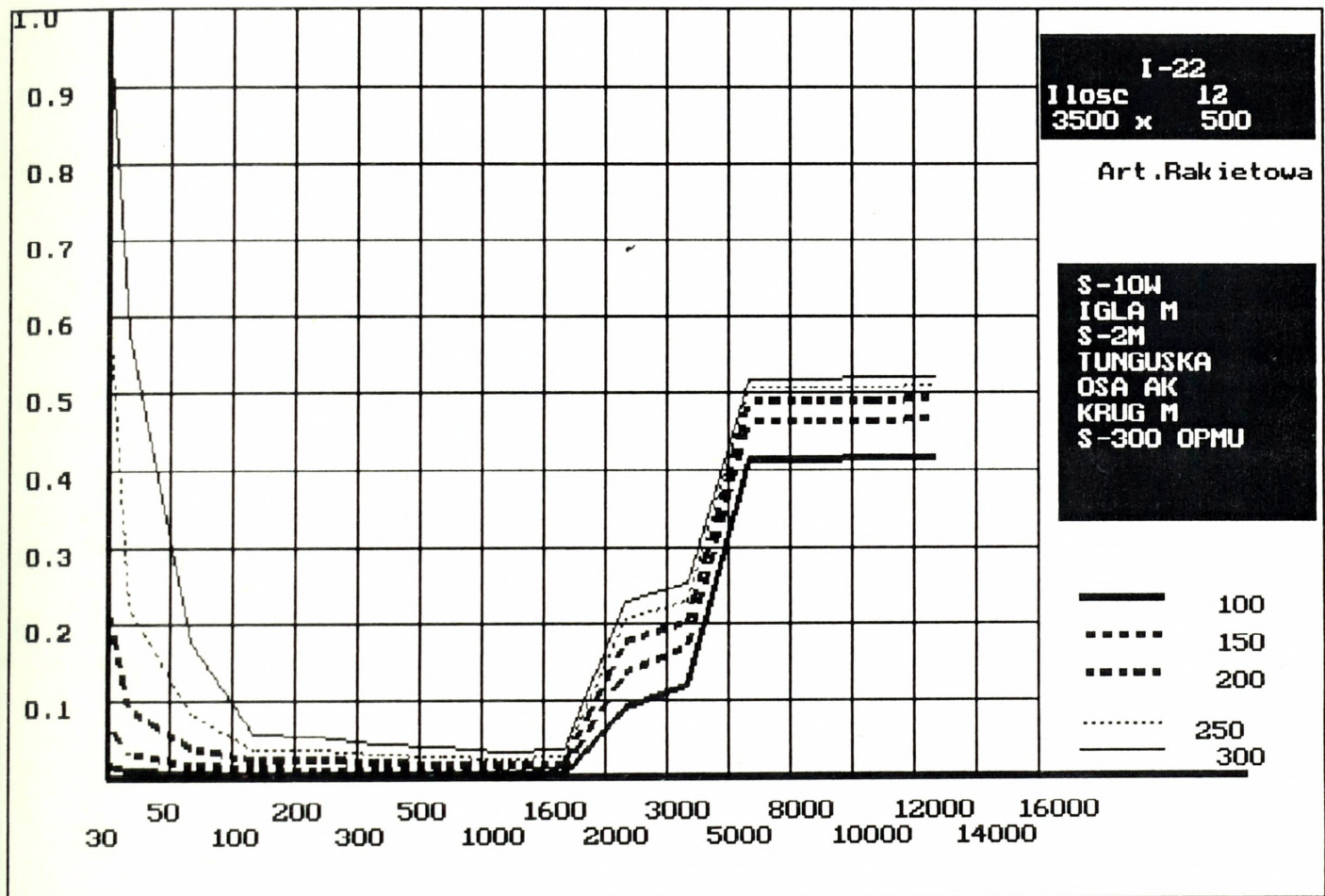
| G     | Sr. rakietowe |
|-------|---------------|
| 1.60  | S-10W         |
| 11.90 | IGLA M        |
| 0.80  | S-2M          |
| 1.60  | TUNGUSKA      |
| 1.00  | OSA AK        |
| 0.07  | KRUG M        |
| 0.02  | S-300 OPMU    |

| G | Samoloty |
|---|----------|
| 2 | SU-27    |
| 2 | MIG-29   |

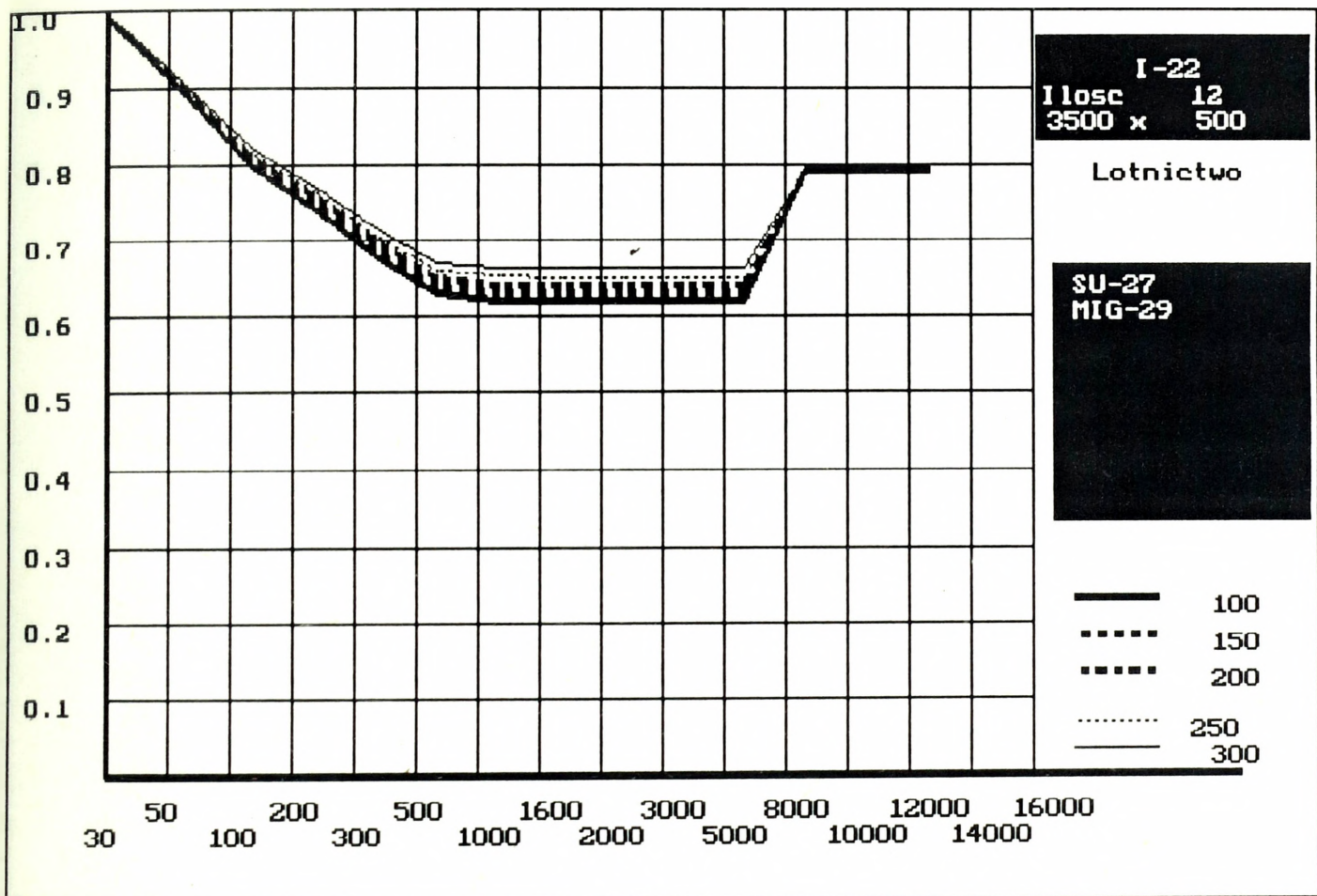
EKRAN-2



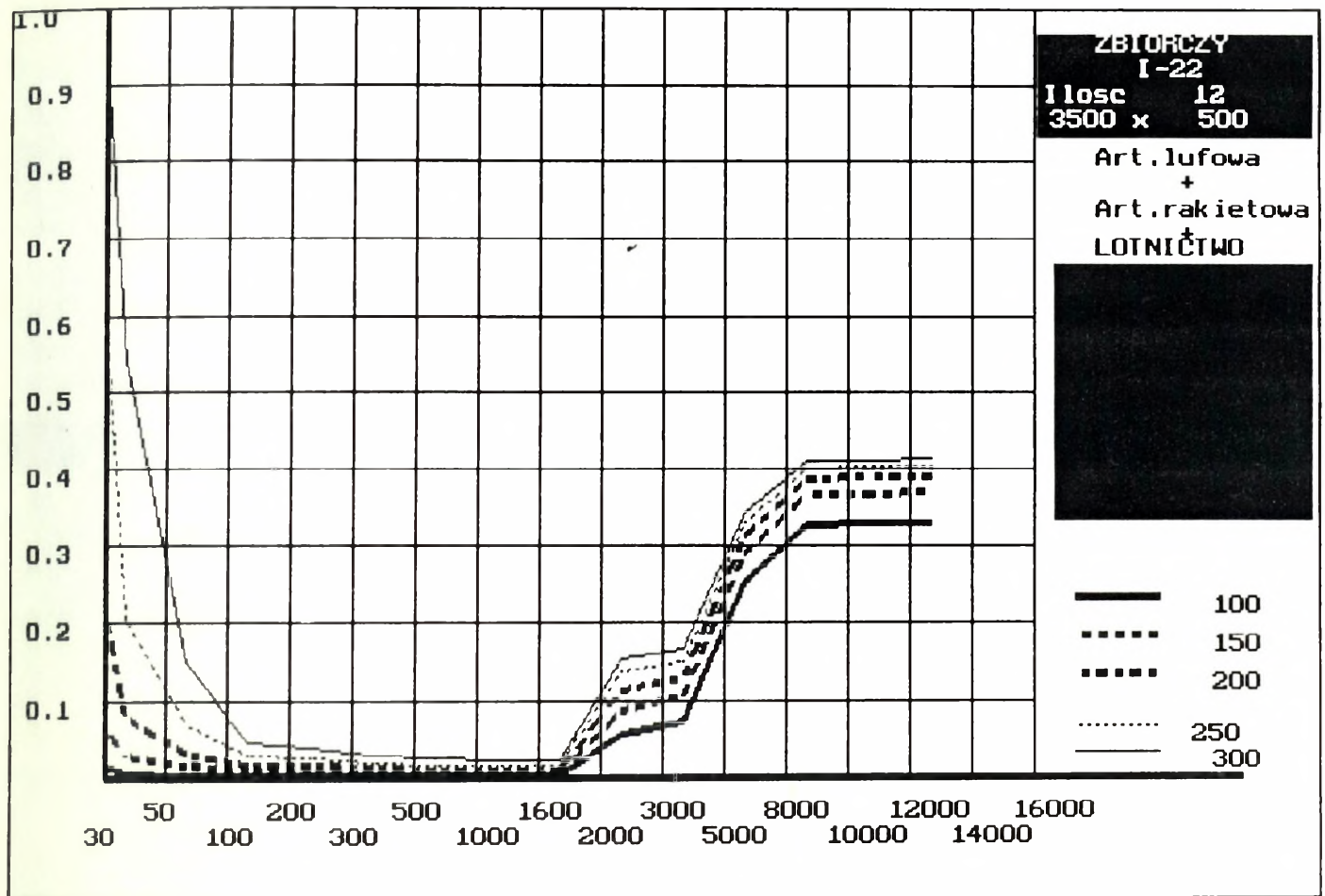
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5

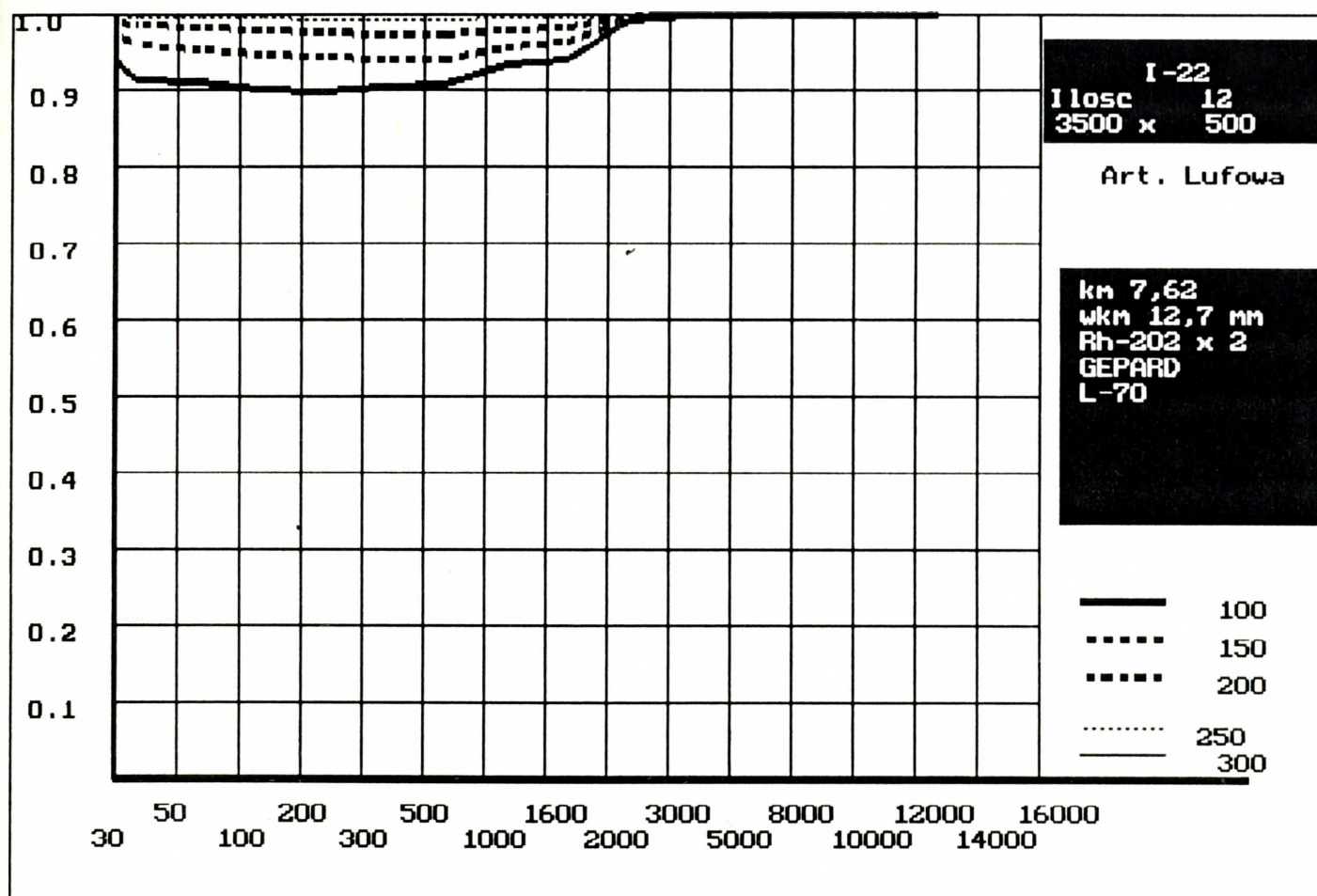


Przenikanie RSBW do 40km

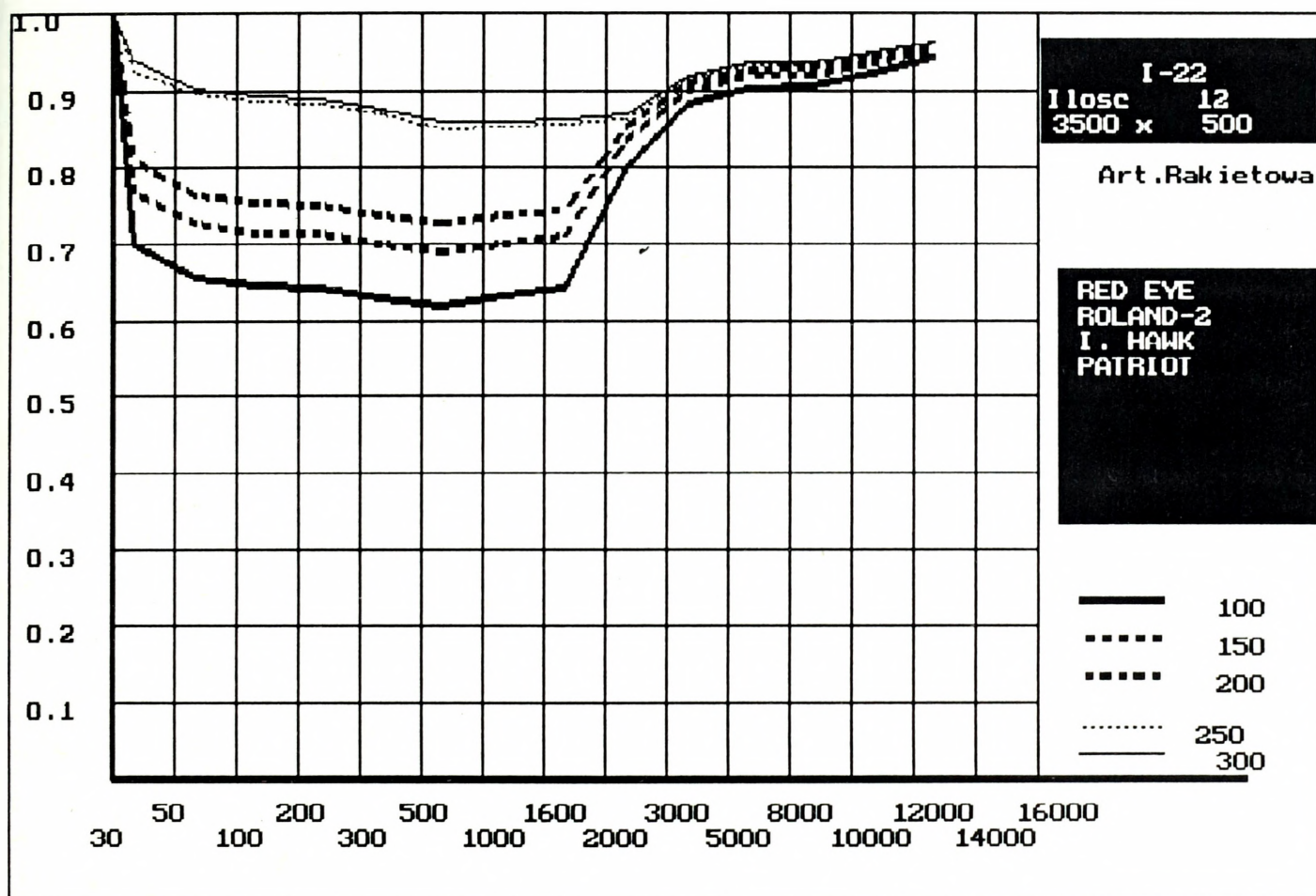
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.   | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>12<br>- TAK |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
|--|---|-----------|-------|---------|------|-------------|------|------------|------|--------|------|------|--|---|--------------|------|---------|------|----------|------|---------|------|---------|---|---|----------|---|------|---|--------|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Głebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow   | Srednio zakryty<br>12<br>3500<br>500                  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
|  | POLSKIE<br>PODOZWIEKOWE                               | "I-22"    |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr.lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23.60</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>2.70</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>Rh-202 x 2</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>GEPARD</td> </tr> <tr> <td>0.24</td> <td>L-70</td> </tr> </tbody> </table> | G   | Sr.lufowe | 23.60 | km 7,62 | 2.70 | wkm 12,7 mm | 1.00 | Rh-202 x 2 | 1.80 | GEPARD | 0.24 | L-70 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr.rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.34</td> <td>RED EYE</td> </tr> <tr> <td>0.54</td> <td>ROLAND-2</td> </tr> <tr> <td>0.15</td> <td>I. HAWK</td> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>PATRIOT</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr.rakietowe | 2.34 | RED EYE | 0.54 | ROLAND-2 | 0.15 | I. HAWK | 0.00 | PATRIOT | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>F-4F</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>MIG-29</td> </tr> </tbody> </table> | G | Samoloty | 2 | F-4F | 0 | MIG-29 |
| G  | Sr.lufowe   |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 23.60  | km 7,62   |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 2.70   | wkm 12,7 mm   |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 1.00   | Rh-202 x 2  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 1.80   | GEPARD  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 0.24   | L-70  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| G  | Sr.rakietowe  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 2.34   | RED EYE   |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 0.54   | ROLAND-2  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 0.15   | I. HAWK   |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 0.00   | PATRIOT   |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| G  | Samoloty  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 2  | F-4F  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |
| 0  | MIG-29  |           |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |  |   |              |      |         |      |          |      |         |      |         |   |   |          |   |      |   |        |

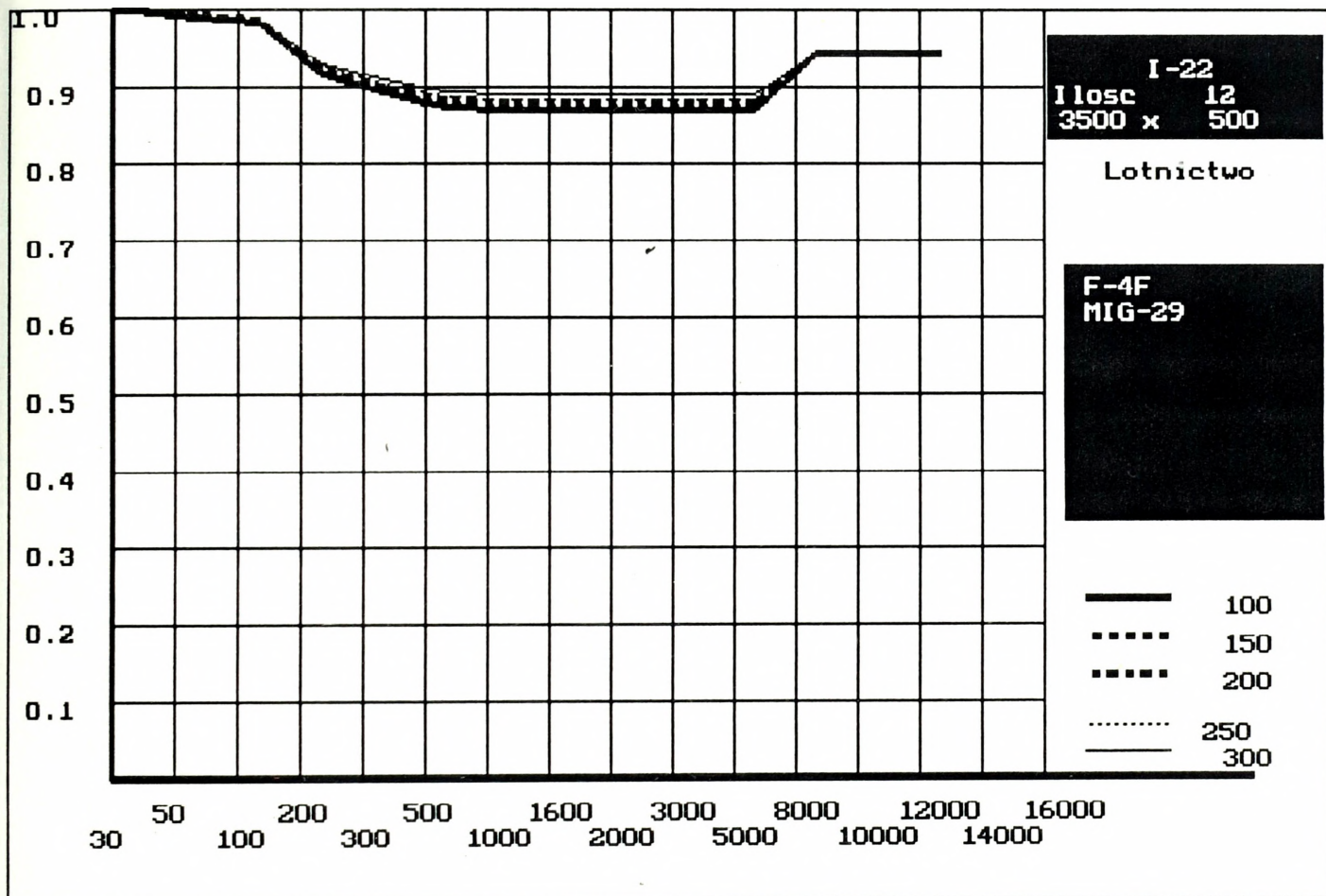
EKRAN-2



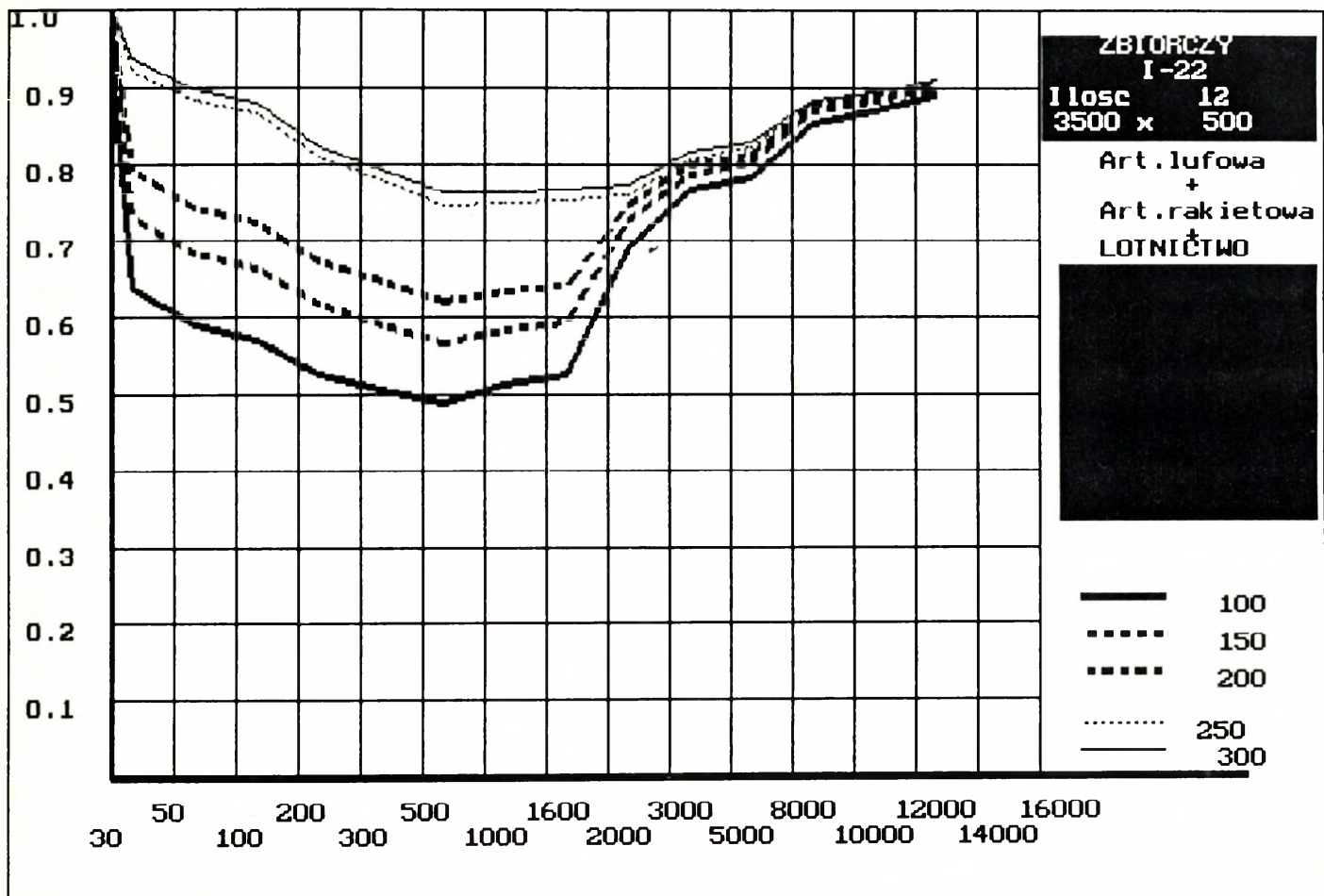
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5

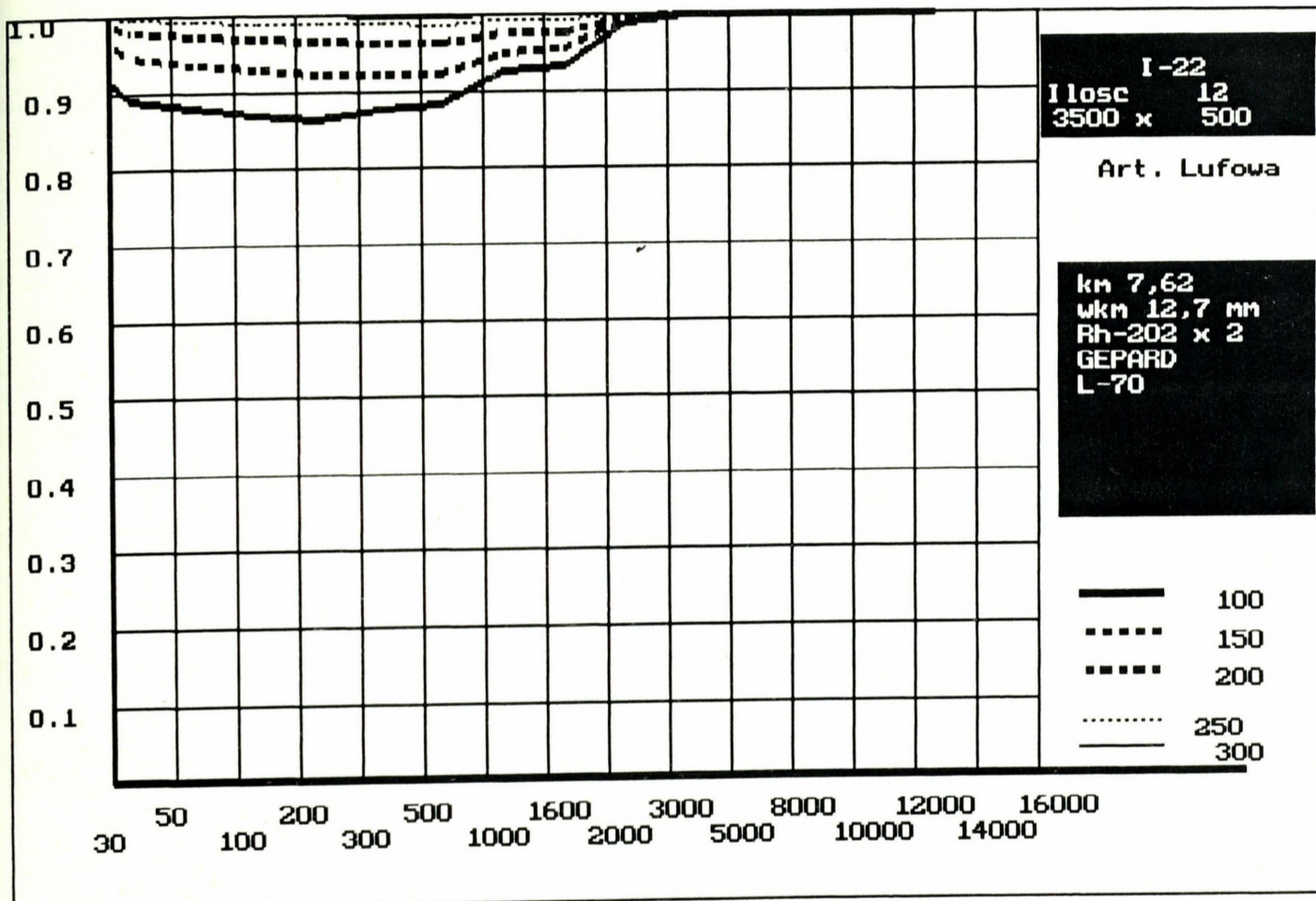


Przenikanie RSBW do 100km

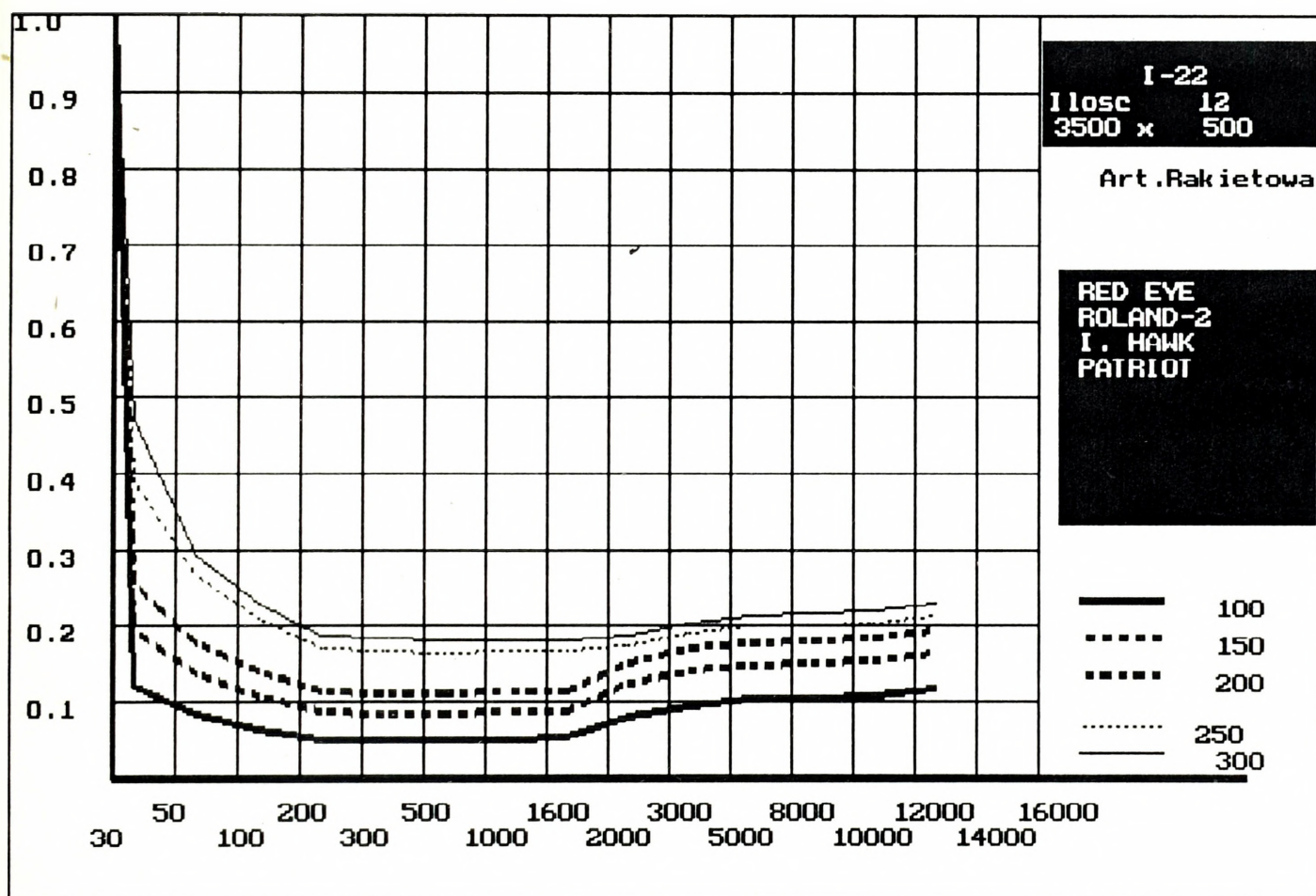
EKRAN-1

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl. |  | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>12<br>- TAK         |  |
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Głebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow                   |  | Srednio zakryty<br>12<br>3500<br>500                          |  |
|  |  | POLSKIE<br>PODDZWIEKOWE                                       |  |
|  |  | "I-22"  |  |
| <b>G    Sr.lufowe</b>  |  | <b>G    Sr.rakietowe</b>                                      |  |
| 45.60 km 7,62<br>5.40 wkm 12,7 mm<br>1.86 Rh-202 x 2<br>1.80 GEPARD<br>0.40 L-70   |  | 4.50 RED EYE<br>0.90 ROLAND-2<br>0.15 I. HAWK<br>0.05 PATRIOT |  |
|  |  | <b>G    Samoloty</b>  |  |
|  |  | 2 F-4F<br>2 MIG-29  |  |

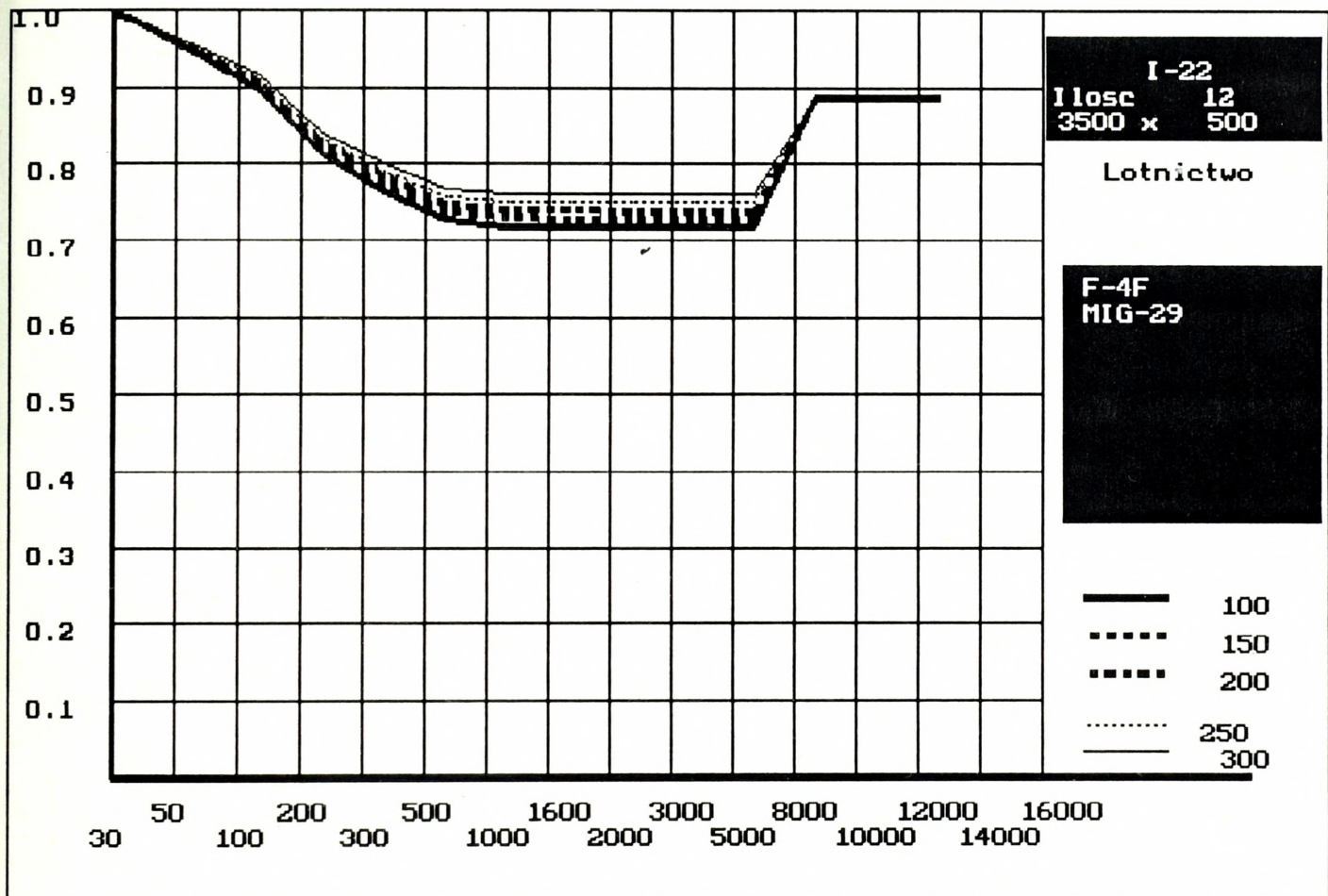
EKRAN-2



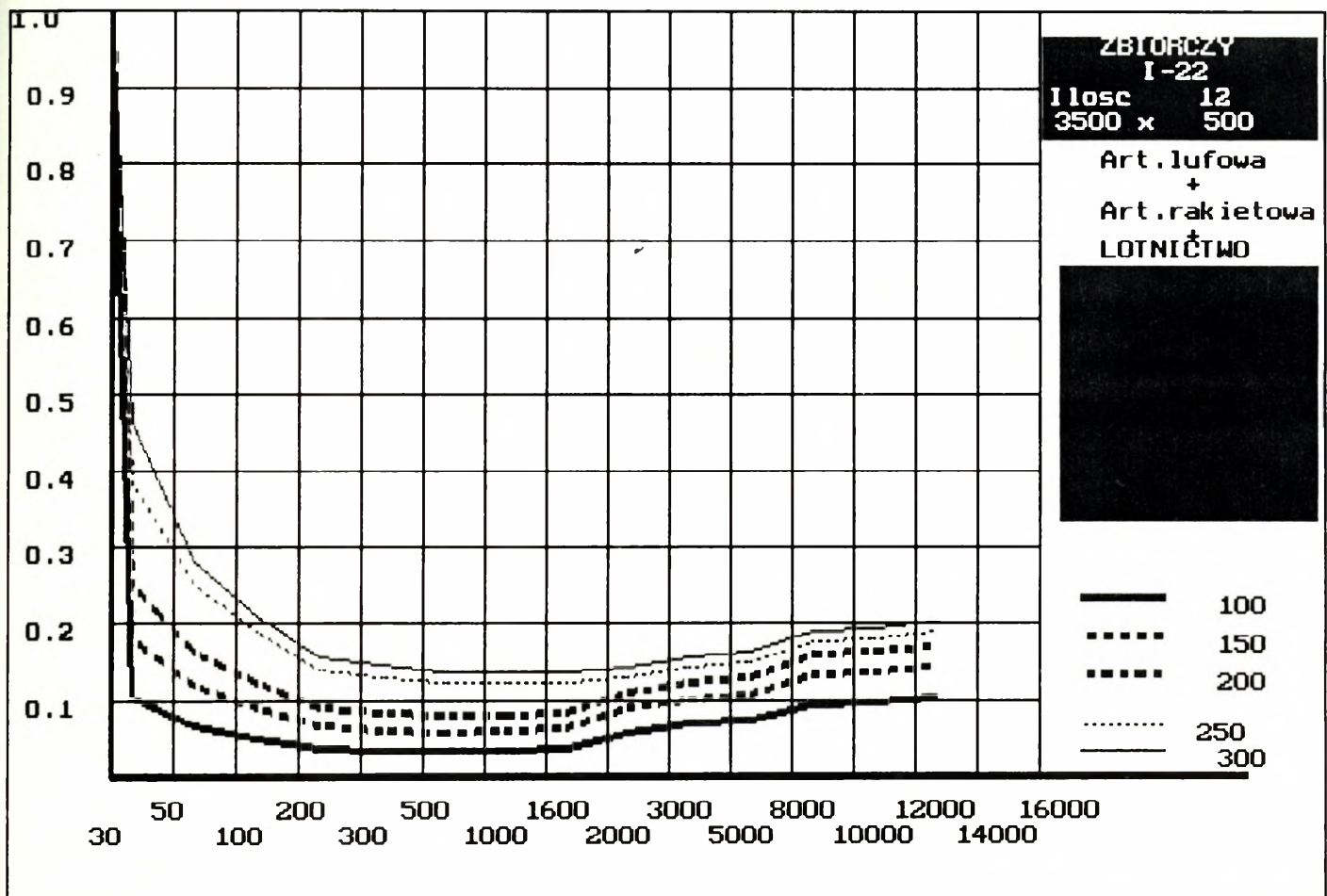
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5



EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

IRYDA I-22

| DANE WEJŚCIOWE                            |   |            |       |            |   |
|---|---|------------|-------|------------|---|
| Obiekt uderzenia                          | Odcinek betonowej drogi startowej   |            |       |            |   |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50  |            |       |            |   |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80  |            |       |            |   |
| Wyszkolenie pilota                        | 5   |            |       |            |   |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.   |            |       |            |   |
| Stopień rażenia                           | Dezorganizacja.   |            |       |            |   |
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa uzb.</th> <th>Ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FAB 500 TS</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> | Nazwa uzb. | Ilość | FAB 500 TS | 4 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość   |            |       |            |   |
| FAB 500 TS                                | 4   |            |       |            |   |
| WYNIKI                                    |   |            |       |            |   |
| Potrzebna ilość samolotów do rażenia celu | 3   |            |       |            |   |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

IRYDA I-22

**DANE WEJSCIOWE**

Obiekt uderzenia

**Taktyczny pocisk rakietowy na odkrytym S0**

P-stwo pokonania opl 0.50 ✓  
 P-stwo gwarantowane 0.80  
 Wyszkozenie pilota 5  
 Podstawa chmur 2000 m.  
 Stopien razenia Zniszczenie

| Nazwa uzb.     | Ilosc |
|----------------|-------|
| S-8            | 80    |
| BR-30 (2xNR30) | 42    |

**WYNIKI**

Potrzebna ilosc samolotow 5  
 do razenia celu

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

IRYDA I-22

**DANE WEJSCIOWE**

Obiekt uderzenia

**Taktyczny pocisk raketowy na odkrytym SO**

P-stwo pokonania opl 0.50  
P-stwo gwarantowane 0.80  
Wyszkolenie pilota 5  
Podstawa chmur 2000 m.  
Stopień rażenia Zniszczenie

| Nazwa uzb.  | Ilość |
|-------------|-------|
| FAB 500M-54 | 4     |

**WYNIKI**

Potrzebna ilość samolotów 11  
do rażenia celu

## EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

IRYDA I-22

| DANE WEJSCIOWE                            |   |            |       |             |   |                |    |
|---|---|------------|-------|-------------|---|----------------|----|
| Obiekt uderzenia                          | Taktyczny pocisk raketowy na odkrytym SO  |            |       |             |   |                |    |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50  |            |       |             |   |                |    |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80  |            |       |             |   |                |    |
| Wyszkolenie pilota                        | 5   |            |       |             |   |                |    |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.   |            |       |             |   |                |    |
| Stopień razenia                           | Zniszczenie   |            |       |             |   |                |    |
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa uzb.</th> <th>Ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FAB 500M-54</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>BR-30 (2xNR30)</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table> | Nazwa uzb. | Ilość | FAB 500M-54 | 4 | BR-30 (2xNR30) | 42 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość   |            |       |             |   |                |    |
| FAB 500M-54                               | 4   |            |       |             |   |                |    |
| BR-30 (2xNR30)                            | 42  |            |       |             |   |                |    |
| WYNIKI                                    |   |            |       |             |   |                |    |
| Potrzebna ilość samolotów do razenia celu | 7   |            |       |             |   |                |    |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

IRYDA I-22

| DANE WEJSCIOWE       |  |
|----------------------|--|
| Obiekt uderzenia     | Kompania piech.zmech. w kolumnie warszawej |
| P-stwo pokonania opl | 0.50 ✓                                     |
| P-stwo gwarantowane  | 0.80                                       |
| Wyszkolenie pilota   | 5  |
| Podstawa chmur       | 2000 m.                                    |
| Stopień rażenia      | Zniszczenie                                |

| Nazwa uzb.         | Ilość |
|--------------------|-------|
| RBK-500 z PTAB 2,5 | 4     |

| WYNIKI                                    |    |
|---|----|
| Potrzebna ilość samolotów do rażenia celu | 46 |

**OCENA EFEKTYWNOŚCI TAKTYCZNEJ  
KONSTRUOWANYCH SAMOLOTÓW  
NA PRZYKŁADZIE  
IRYDY, KOBRY I SOWY**

p.k. PROGRAM

WYNIKI BADAŃ DLA SAMOLOTU

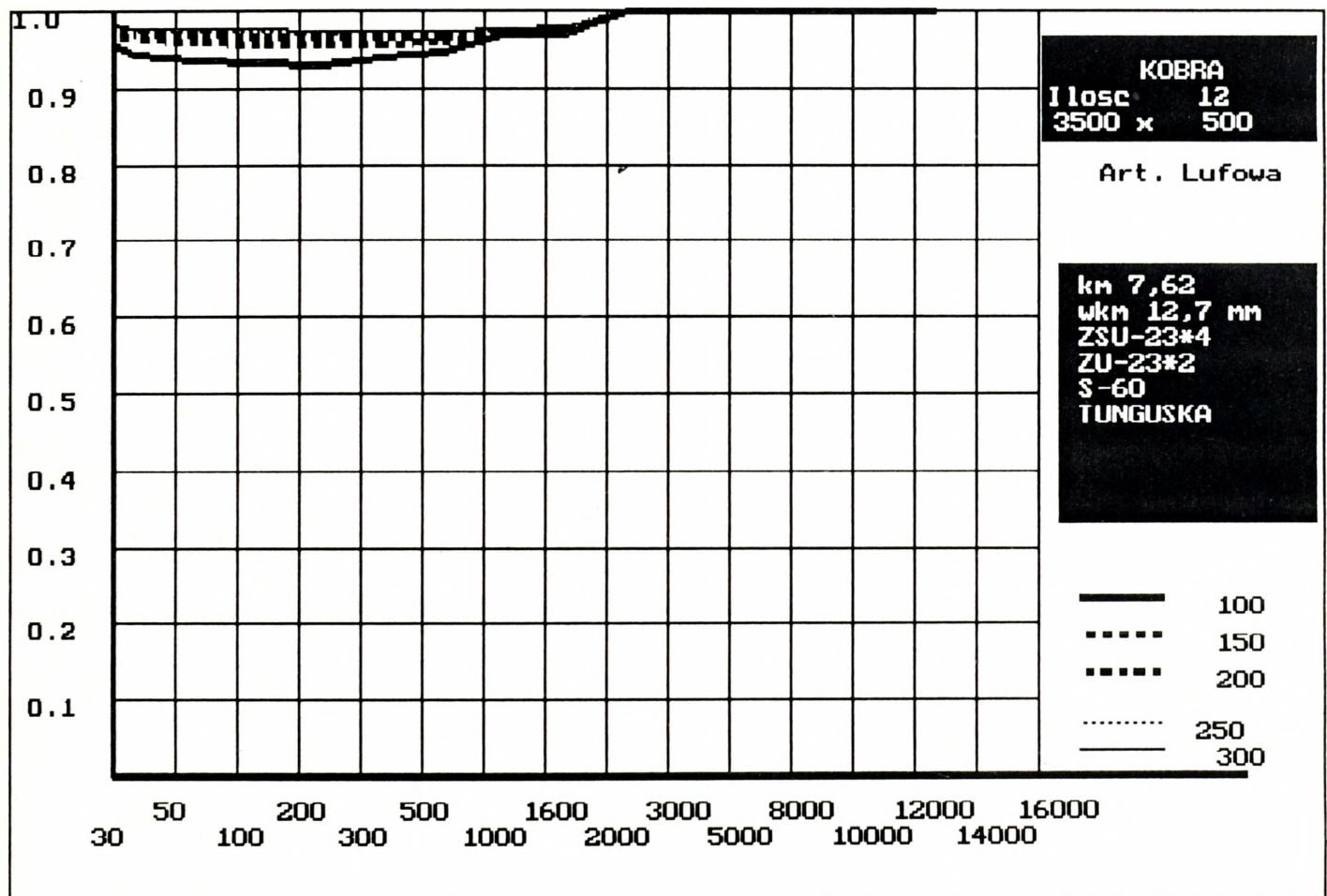
**KOBRA**

Przenikanie RSBW do 40km

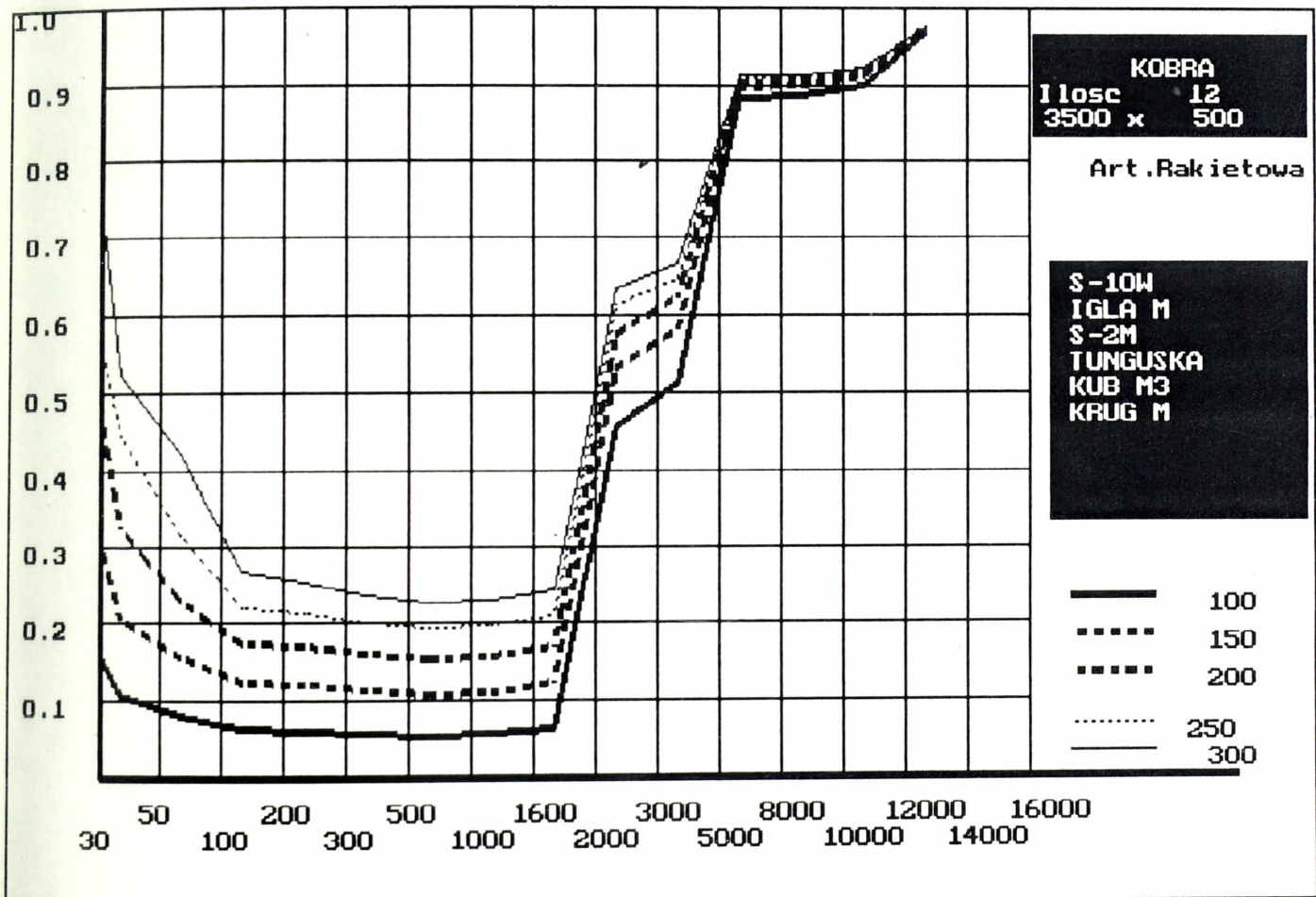
EKRAN-1

|                            |                               |                          |          |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------|
| Pora doby                  | Dzien                         |                          |          |
| Warunki atmosferyczne      | 30 km                         |                          |          |
| Widzialnosc                | 10 000 m                      |                          |          |
| Dolna granica chmur        | 15 000 m ✓                    |                          |          |
| Gorna granica chmur        | 12                            |                          |          |
| Sklad grupy                | - TAK                         |                          |          |
| Czy syst. dowodz zakl.     |                               |                          |          |
| Rodzaj terenu              | Srednio zakryty               |                          |          |
| Ilosc samolotow w grupie   | 12                            |                          |          |
| Glebokosc ugrupowania      | 3500                          |                          |          |
| Szerokosc ugrupowania      | 500                           |                          |          |
| Przynaloznosc samolotow    |                               |                          |          |
|                            |                               | POLSKIE<br>PODDZWIEKOWE  | "KOBRA " |
| <b>G</b> <b>Sr. lufowe</b> | <b>G</b> <b>Sr. rakietowe</b> | <b>G</b> <b>Samoloty</b> |          |
| 16.10 km 7,62              | 0.80 S-10W                    | 2 MIG-29                 |          |
| 6.50 wkm 12,7 mm           | 5.95 IGLA M                   |                          |          |
| 0.80 ZSU-23*4              | 0.40 S-2M                     |                          |          |
| 0.13 ZU-23*2               | 0.80 TUNGUSKA                 |                          |          |
| 0.20 S-60                  | 0.25 KUB M3                   |                          |          |
| 0.80 TUNGUSKA              | 0.04 KRUG M                   |                          |          |

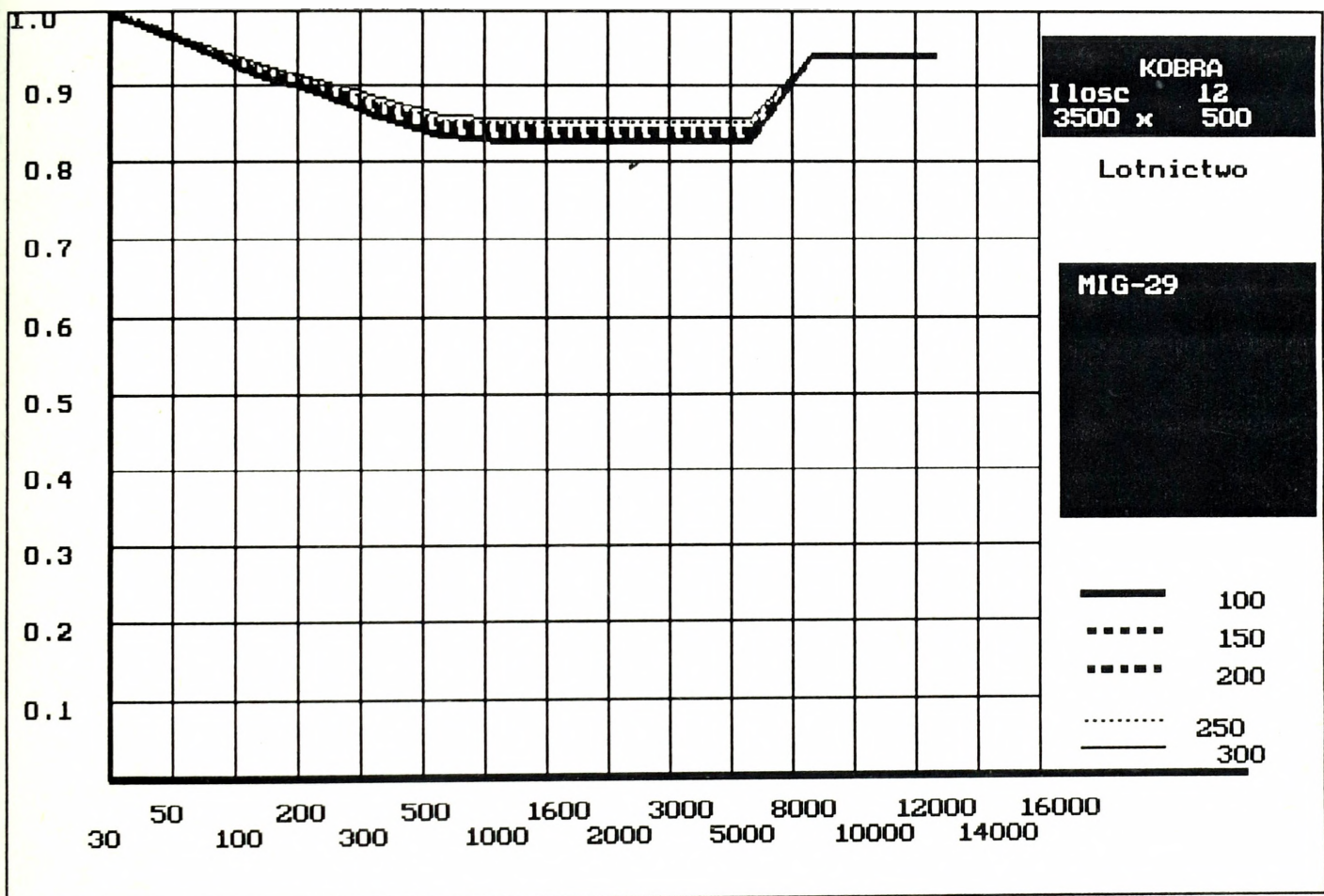
EKRAN-2



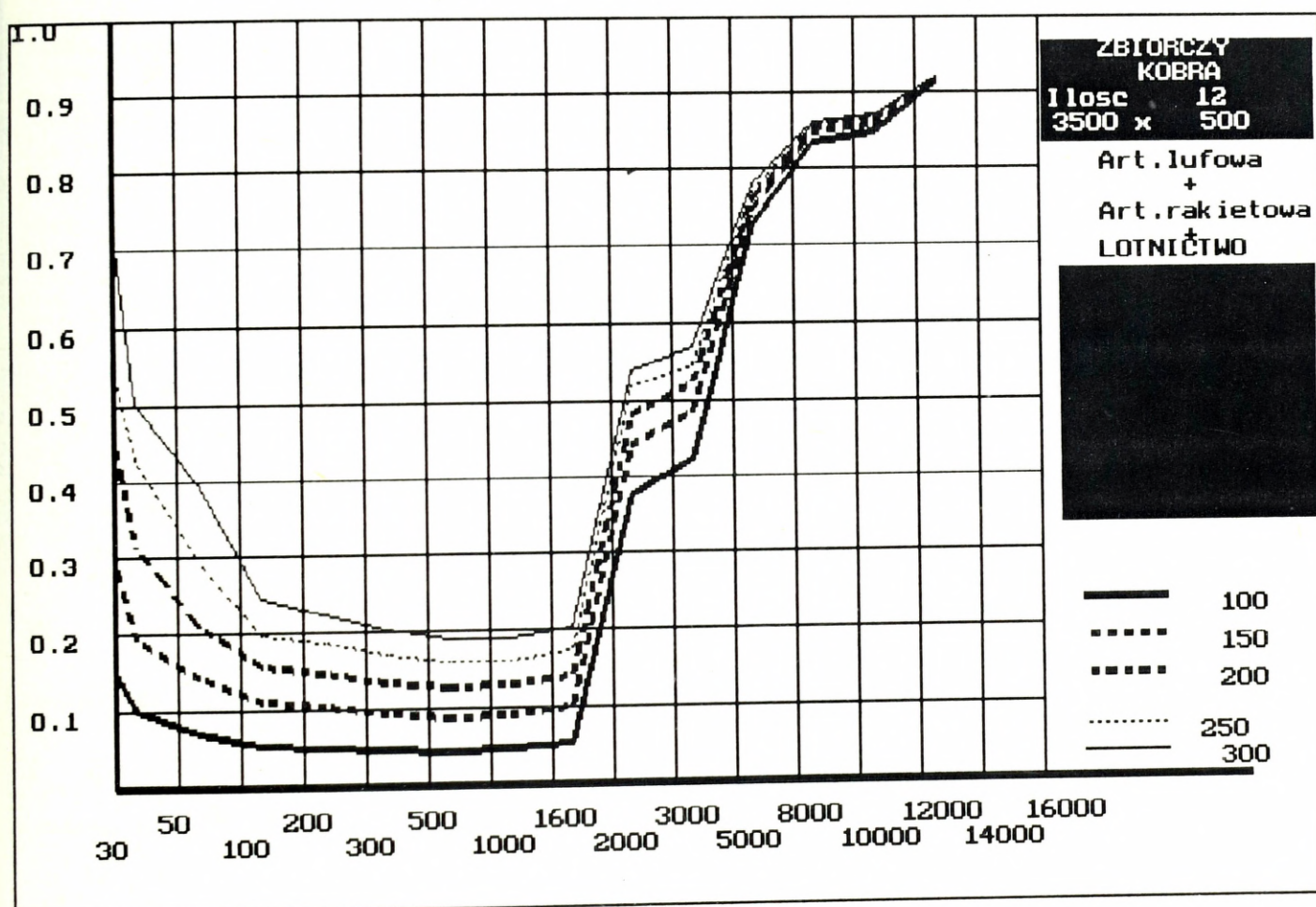
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5



" K O B R A " - MODEL RSBW "WSCHÓD"

Przenikanie RSBW do 100km

EKRAN-1

Pora doby  
 Warunki atmosferyczne  
 Widzialnosc  
 Dolna granica chmur  
 Gorna granica chmur  
 Sklad grupy  
 Czy syst. dowodz zakl.

Dzien  
 30 km  
 10 000 m  
 15 000 m  
 12  
 - TAK

Rodzaj terenu  
 Ilosc samolotow w grupie  
 Glebokosc ugrupowania  
 Szerokosc ugrupowania  
 Przynaloznosc samolotow

Srednio zakryty  
 12  
 3500  
 500

POLSKIE  
 PODDZWIEKOWE

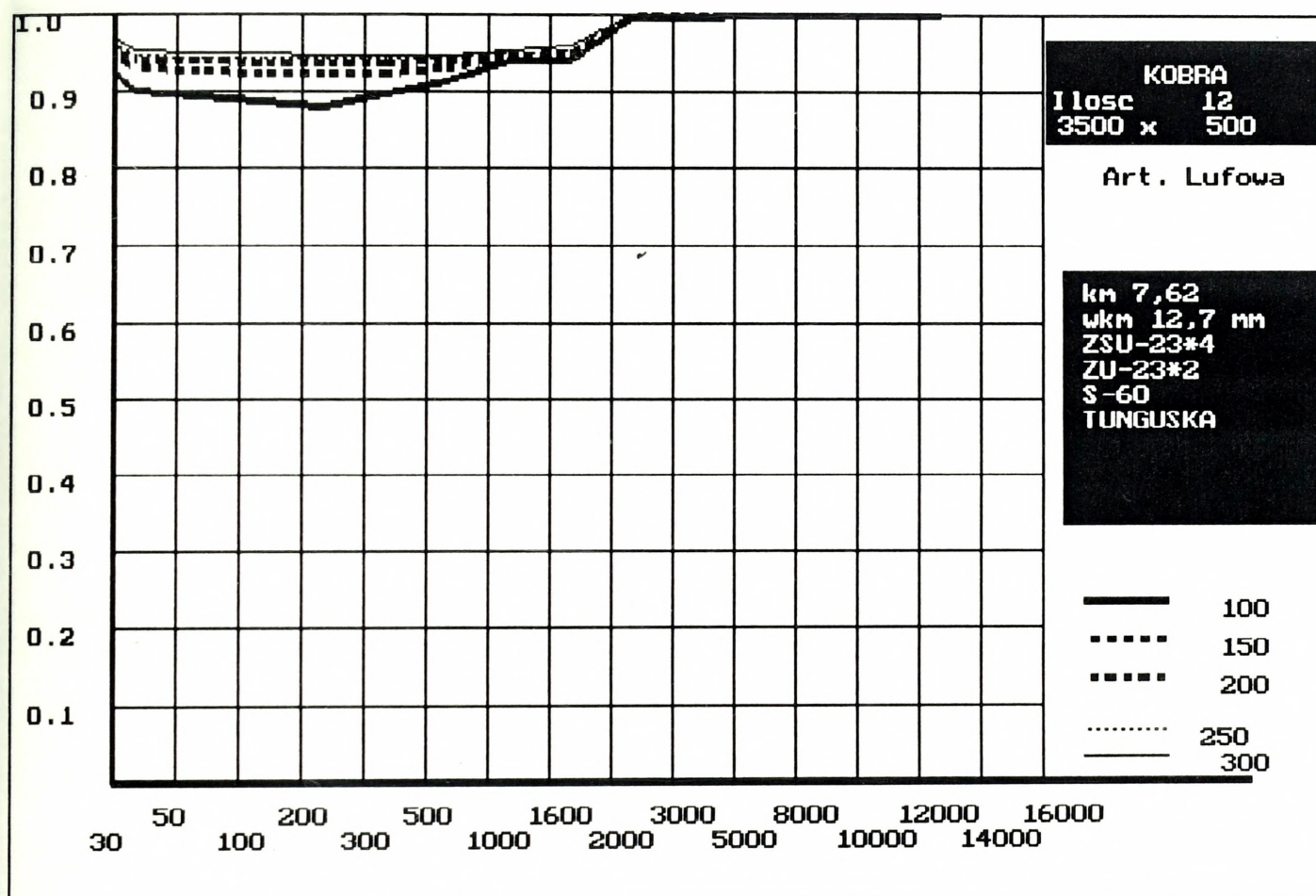
"KOBRA "

| G     | Sr.lufowe   |
|-------|-------------|
| 26.80 | km 7,62     |
| 21.00 | wkm 12,7 mm |
| 0.80  | ZSU-23*4    |
| 0.23  | ZU-23*2     |
| 0.40  | S-60        |
| 1.60  | TUNGUSKA    |

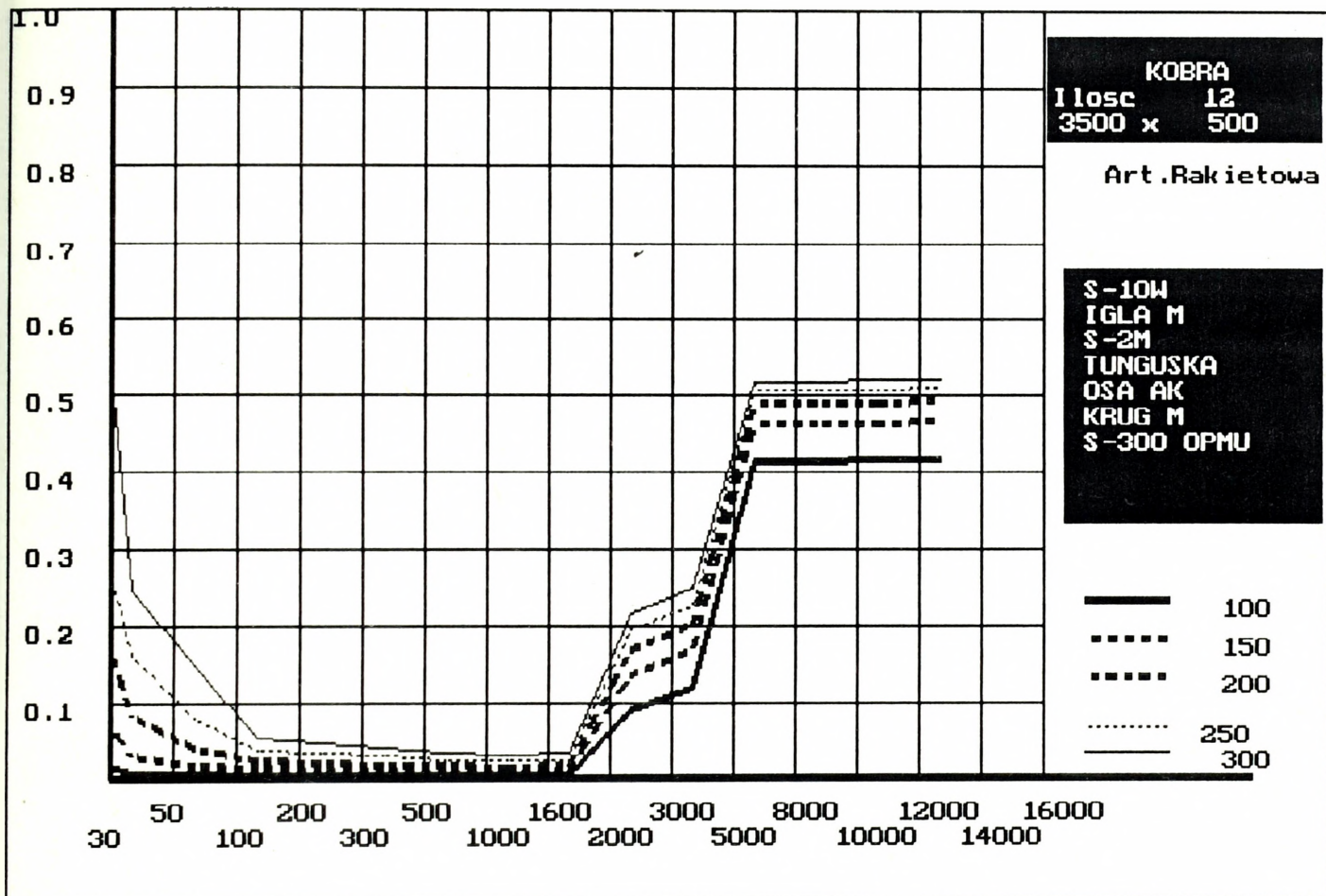
| G     | Sr.rakietowe |
|-------|--------------|
| 1.60  | S-10W        |
| 11.90 | IGLA M       |
| 0.80  | S-2M         |
| 1.60  | TUNGUSKA     |
| 1.00  | OSA AK       |
| 0.07  | KRUG M       |
| 0.02  | S-300 OPMU   |

| G | Samoloty |
|---|----------|
| 2 | SU-27    |
| 2 | MIG-29   |

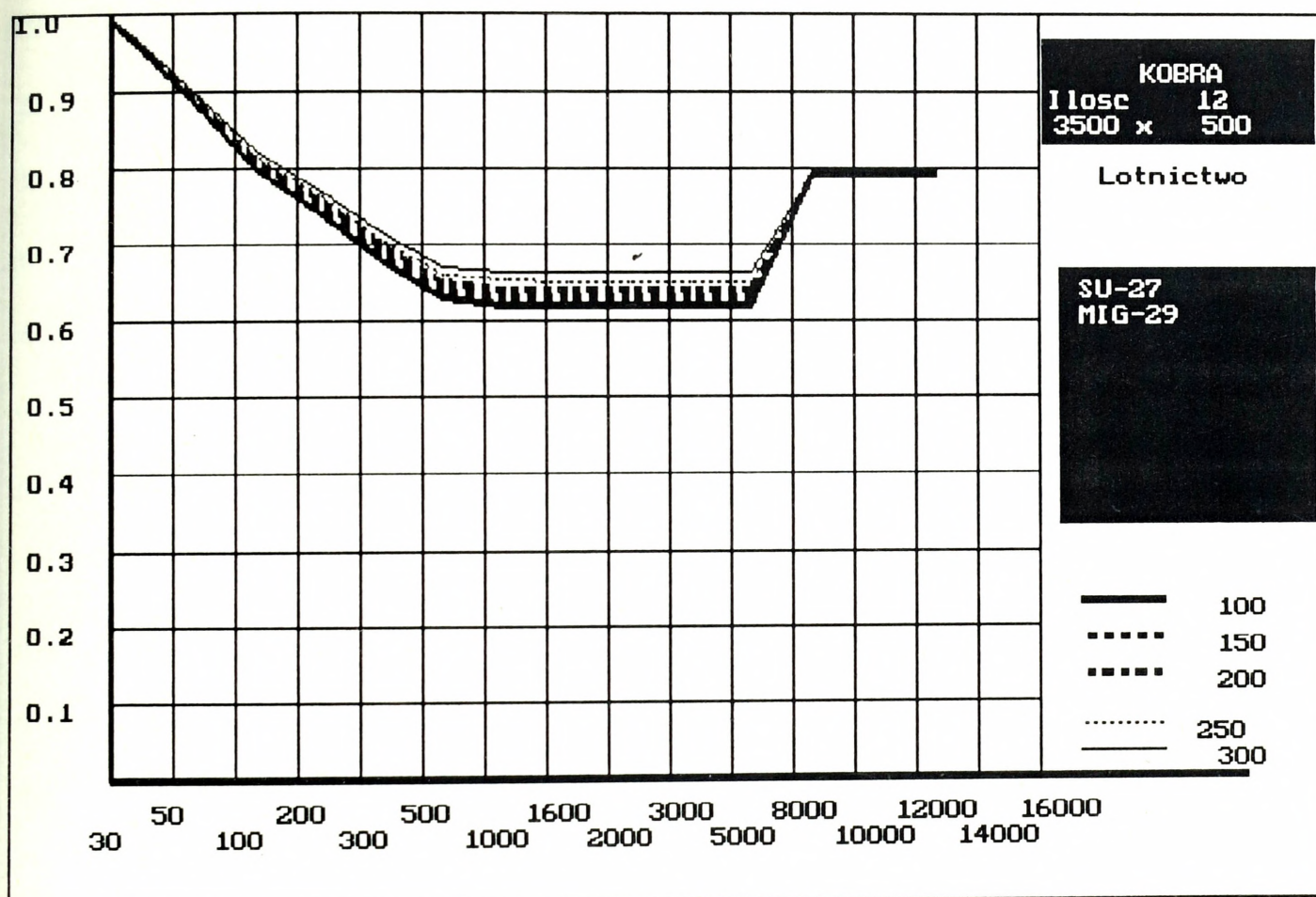
EKRAN-2



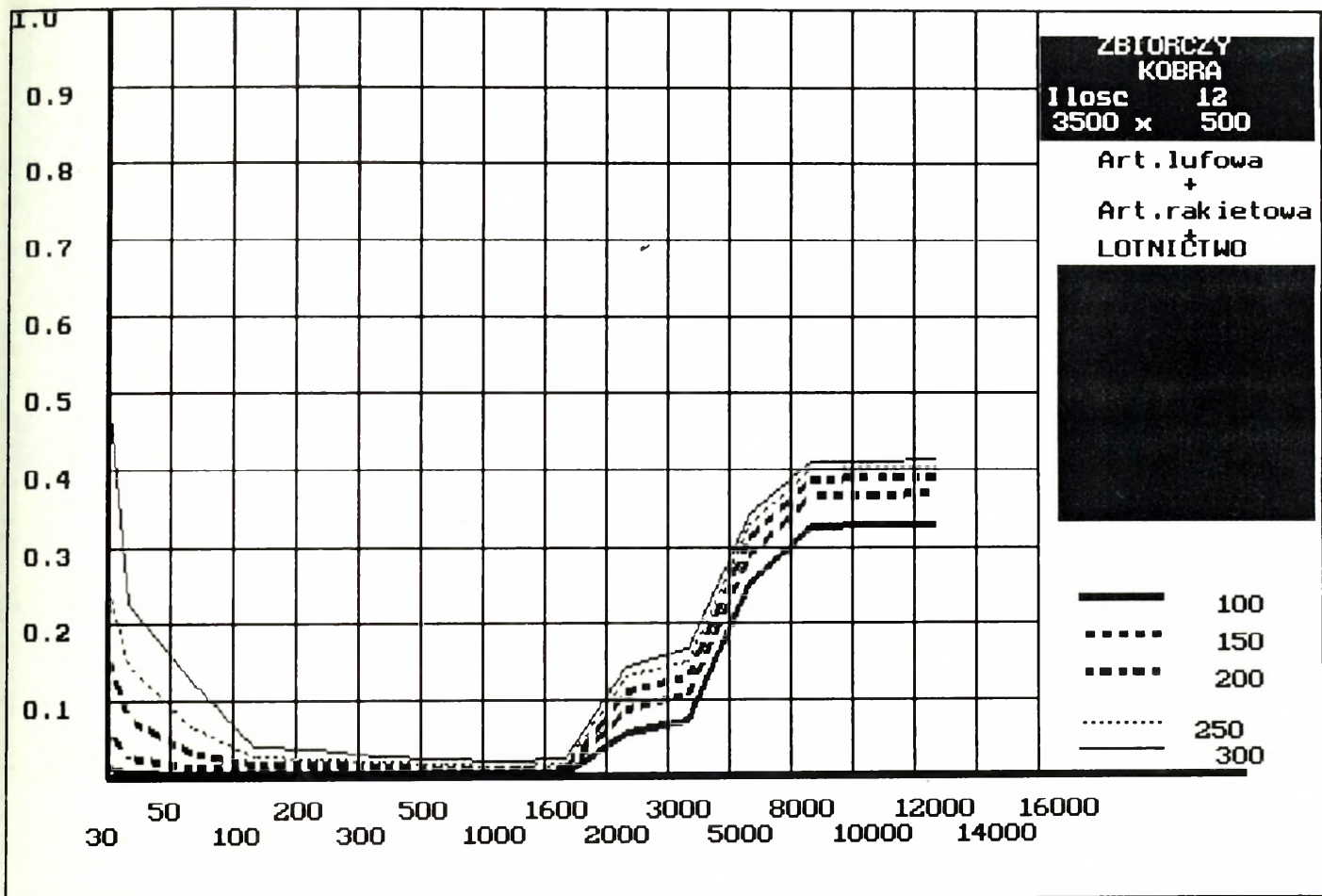
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5



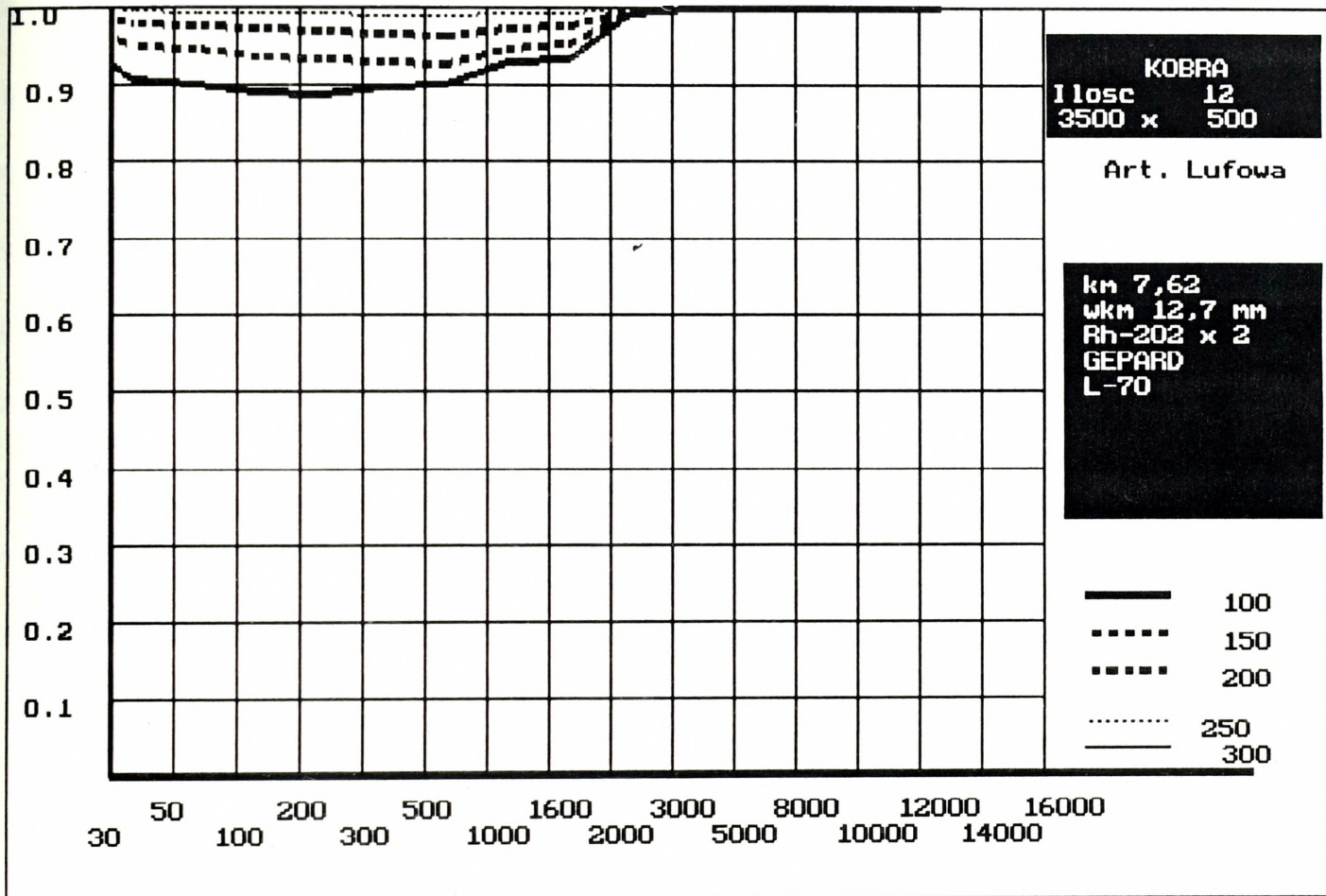
" K O B R A " - MODEL RSBW "ZACHÓD"

Przenikanie RSBW do 40km

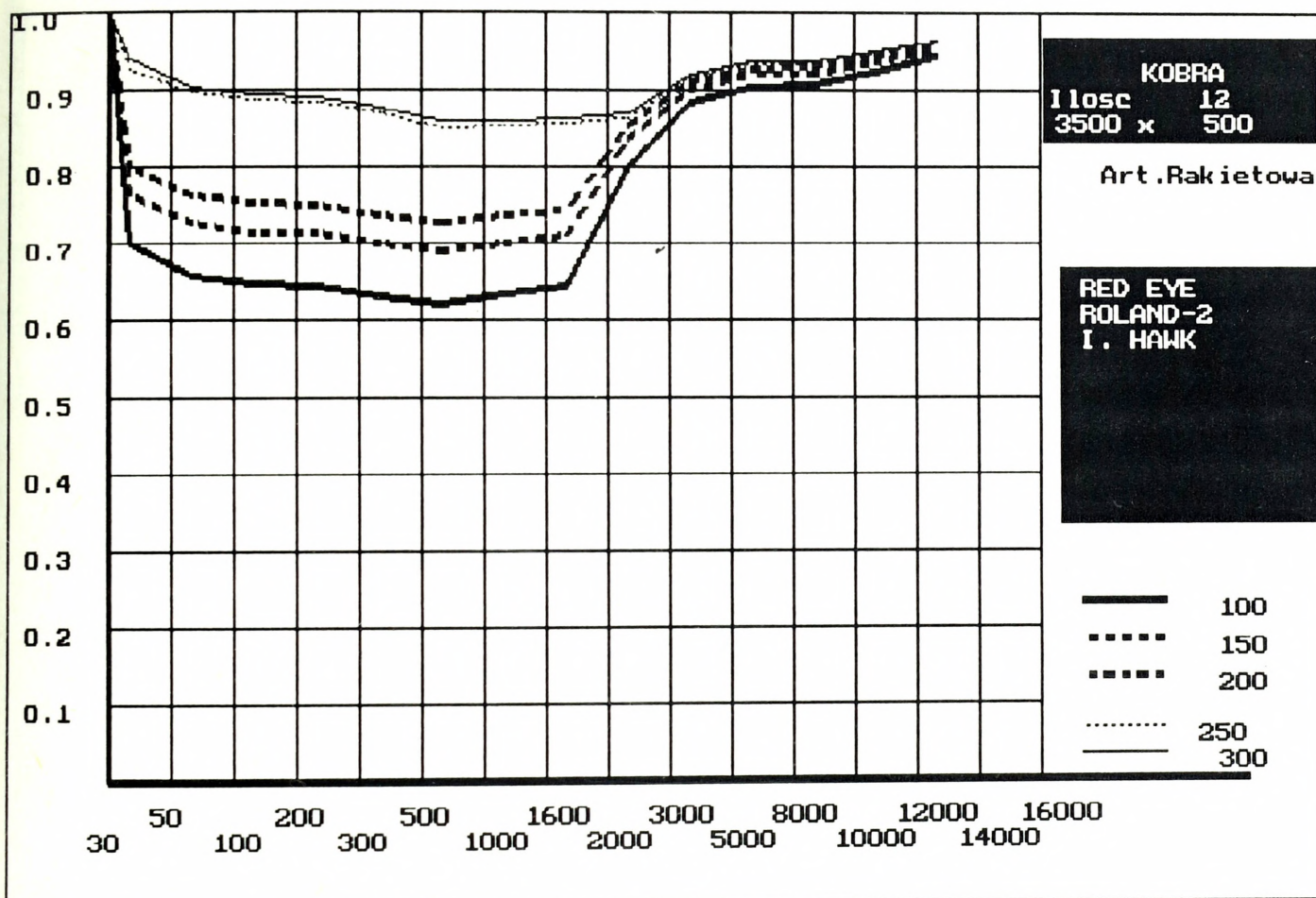
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.  | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>12<br>- TAK |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
|---|---|------------|-------|---------|------|-------------|------|------------|------|--------|------|------|---|---|---------------|------|---------|------|----------|------|---------|---|---|----------|---|------|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Głebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow  | Srednio zakryty<br>12<br>3500<br>500                  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
|   | POLSKIE<br>PODDZWIEKOWE                               | "KOBRA "   |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23.60</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>2.70</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>Rh-202 x 2</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>GEPARD</td> </tr> <tr> <td>0.24</td> <td>L-70</td> </tr> </tbody> </table> | G   | Sr. lufowe | 23.60 | km 7,62 | 2.70 | wkm 12,7 mm | 1.00 | Rh-202 x 2 | 1.80 | GEPARD | 0.24 | L-70 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.34</td> <td>RED EYE</td> </tr> <tr> <td>0.54</td> <td>ROLAND-2</td> </tr> <tr> <td>0.15</td> <td>I. HAWK</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr. rakietowe | 2.34 | RED EYE | 0.54 | ROLAND-2 | 0.15 | I. HAWK | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>F-4F</td> </tr> </tbody> </table> | G | Samoloty | 2 | F-4F |
| G   | Sr. lufowe  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 23.60   | km 7,62   |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 2.70  | wkm 12,7 mm   |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 1.00  | Rh-202 x 2  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 1.80  | GEPARD  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 0.24  | L-70  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| G   | Sr. rakietowe   |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 2.34  | RED EYE   |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 0.54  | ROLAND-2  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 0.15  | I. HAWK   |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| G   | Samoloty  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |
| 2   | F-4F  |            |       |         |      |             |      |            |      |        |      |      |   |   |               |      |         |      |          |      |         |   |   |          |   |      |

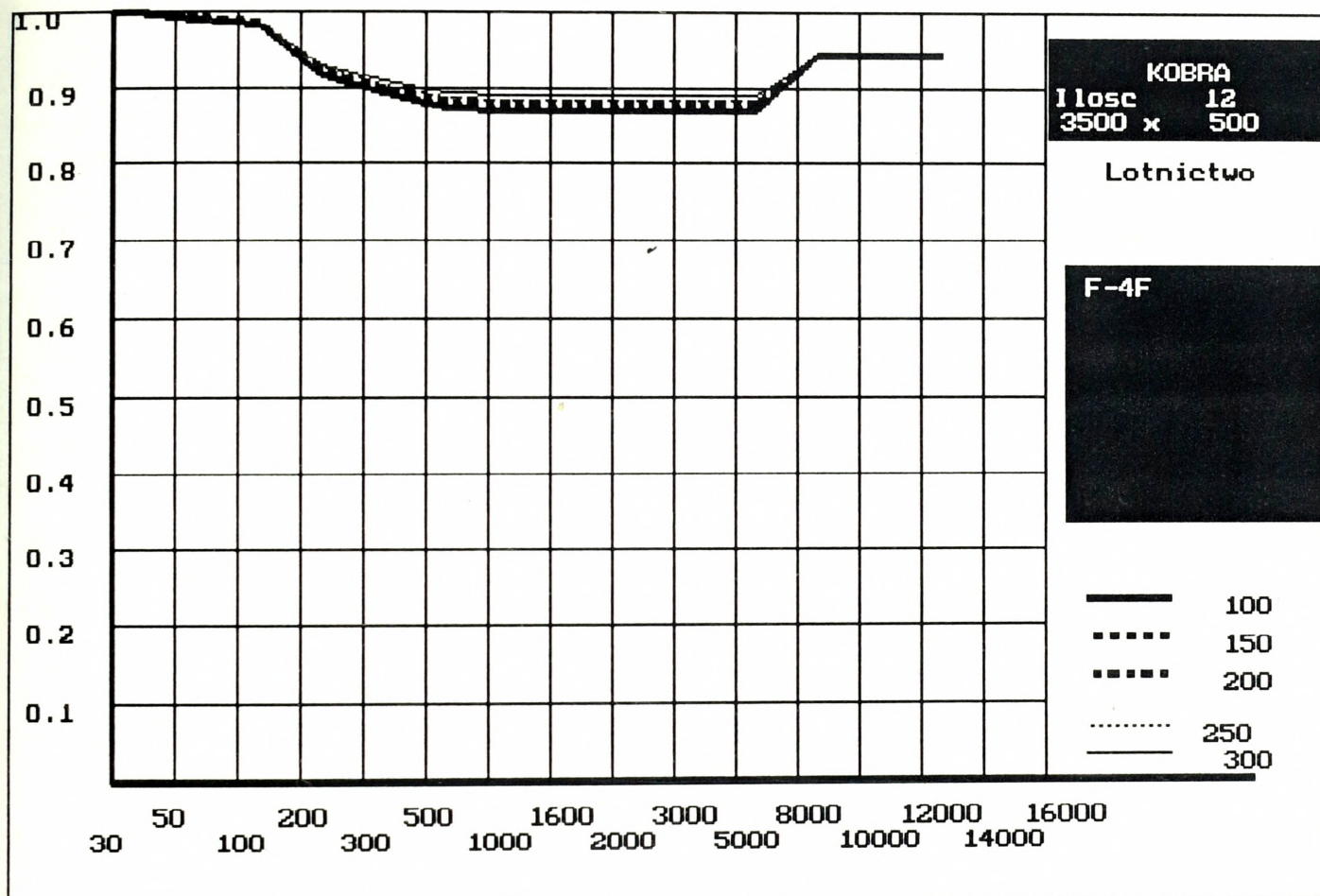
EKRAN-2



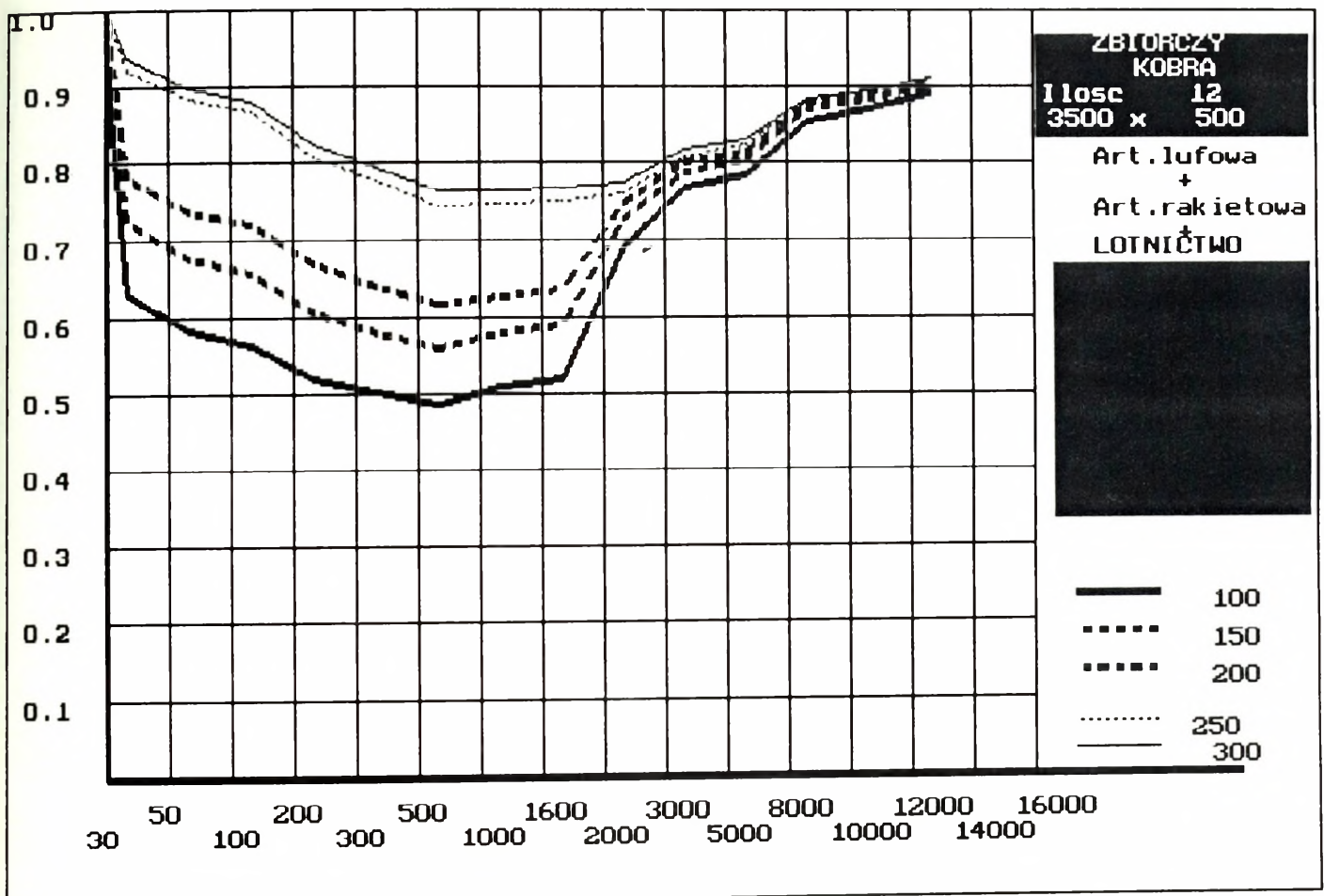
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5



Przenikanie RSBW do 100km

EKRAN-1

Pora doby  
 Warunki atmosferyczne  
 Widzialnosc  
 Dolna granica chmur  
 Gorna granica chmur  
 Sklad grupy  
 Czy syst. dowodz zakl.

Dzien  
 30 km  
 10 000 m  
 15 000 m  
 12  
 - TAK

Rodzaj terenu  
 Ilosc samolotow w grupie  
 Glebokosc ugrupowania  
 Szerokosc ugrupowania  
 Przynaloznosc samolotow

Srednio zakryty  
 12  
 3500  
 500

POLSKIE  
 PODOZWIEKOWE

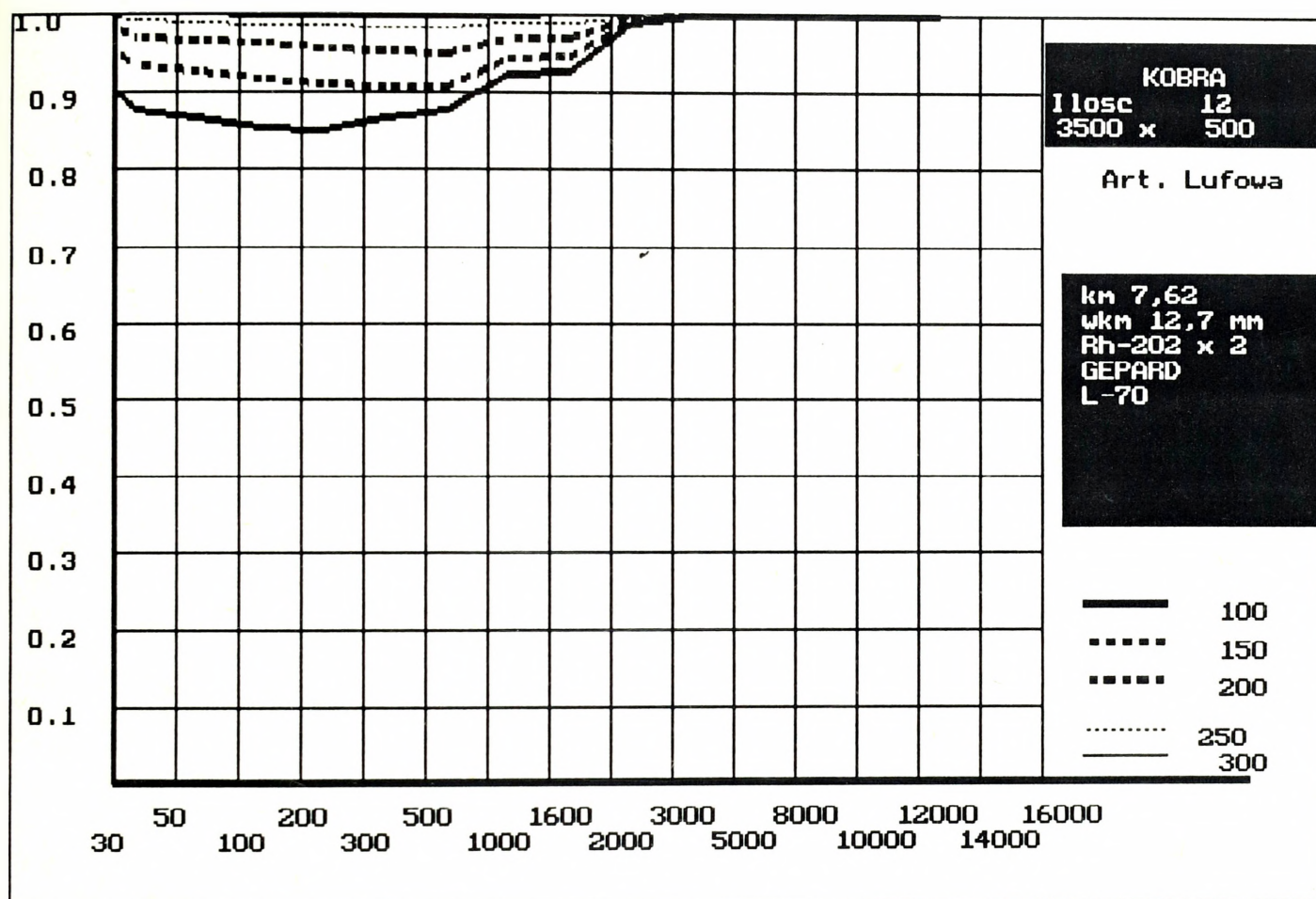
"KOBRA "

| G     | Sr. lufowe  |
|-------|-------------|
| 45.60 | km 7,62     |
| 5.40  | wkm 12,7 mm |
| 1.86  | Rh-202 x 2  |
| 1.80  | GEPARD      |
| 0.40  | L-70        |

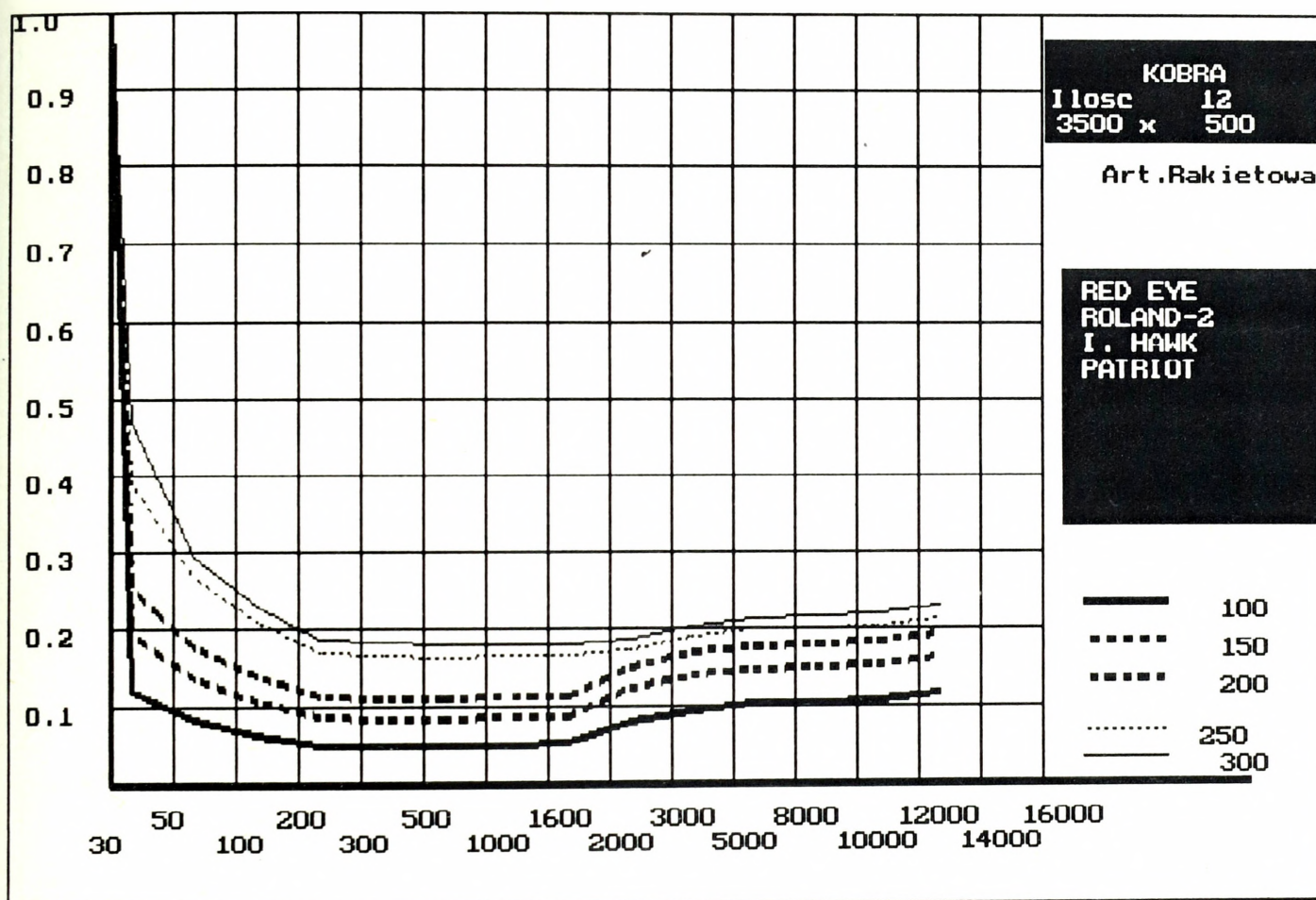
| G    | Sr. rakietowe |
|------|---------------|
| 4.50 | RED EYE       |
| 0.90 | ROLAND-2      |
| 0.15 | I. HAWK       |
| 0.05 | PATRIOT       |

| G | Samoloty |
|---|----------|
| 2 | F-4F     |
| 2 | MIG-29   |

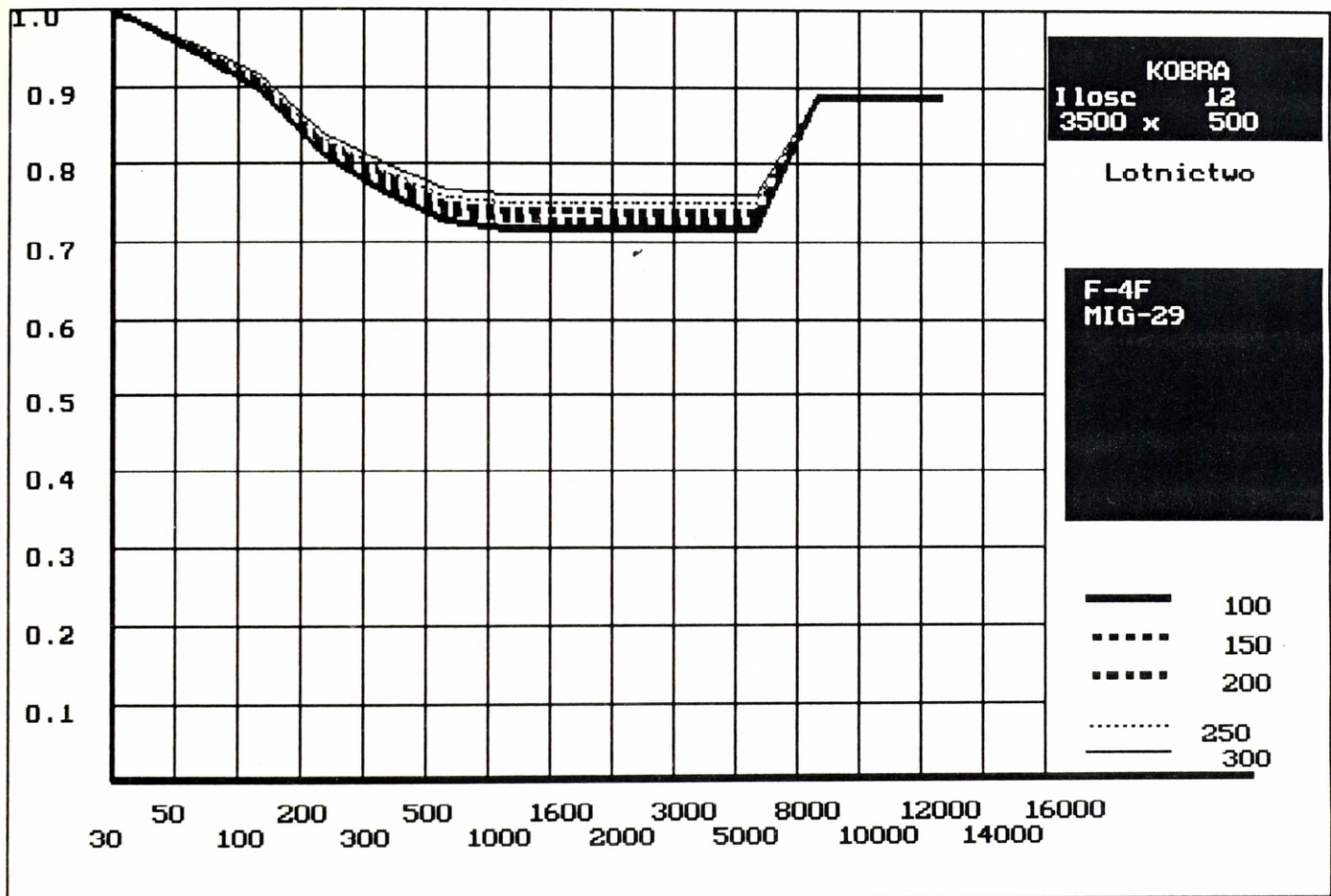
EKRAN-2



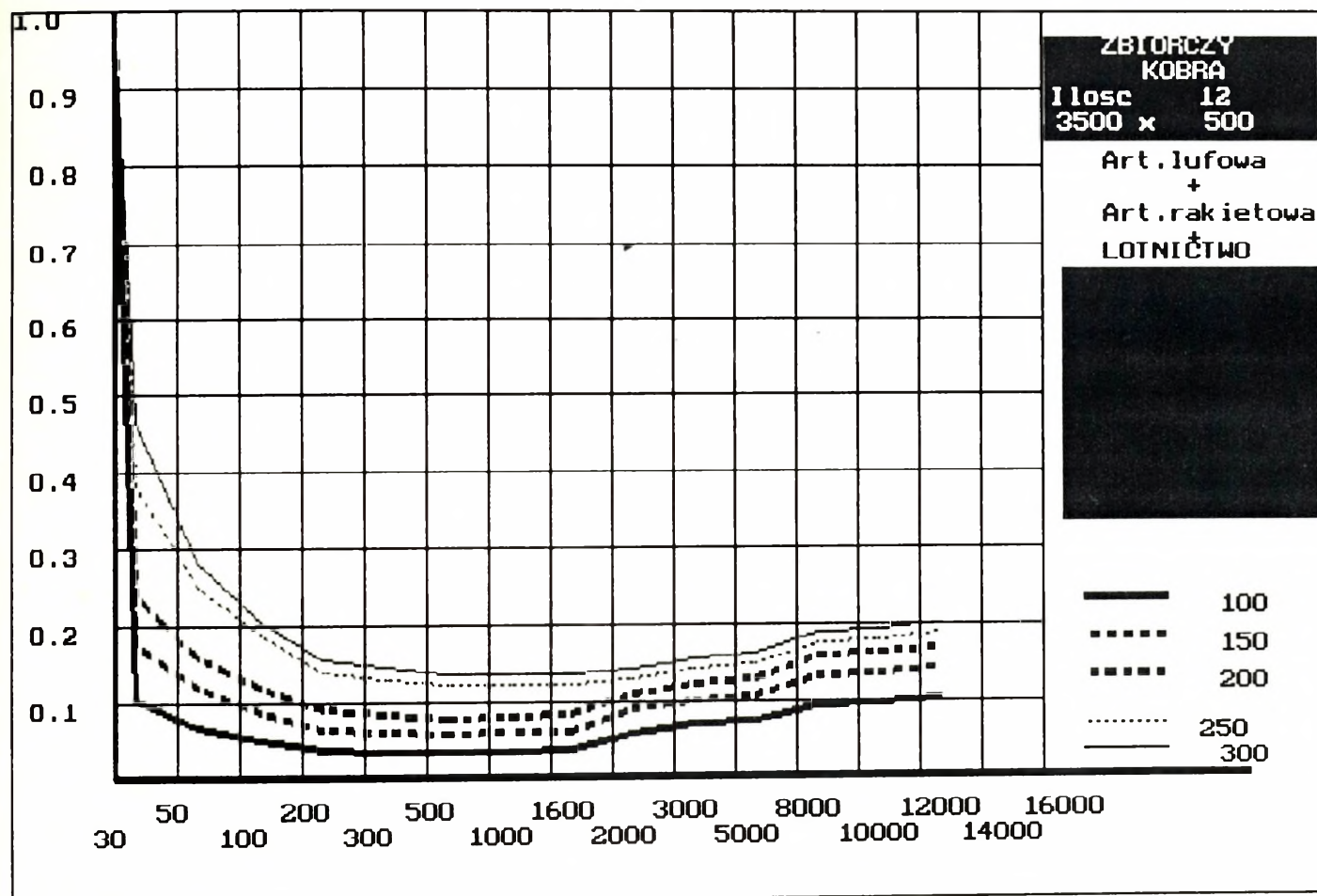
EKRAN-3



EKRAN-4



EKRAN-5



EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

KOBRA

| <b>DANE WEJSCIOWE</b>                            |  |                   |              |                    |          |                       |           |
|--|--|-------------------|--------------|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| <b>Obiekt uderzenia</b>                          | <b>Taktyczny pocisk raketowy na odkrytym SO</b>  |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>P-stwo pokonania opl</b>                      | <b>0.50</b>  |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>P-stwo gwarantowane</b>                       | <b>0.80</b>  |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>Wyszkolenie pilota</b>                        | <b>5</b>   |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>Podstawa chmur</b>                            | <b>2000 m.</b>   |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>Stopien razenia</b>                           | <b>Zniszczenie</b>   |                   |              |                    |          |                       |           |
|  | <table border="1"><thead><tr><th><b>Nazwa uzb.</b></th><th><b>Ilosc</b></th></tr></thead><tbody><tr><td><b>FAB 500M-54</b></td><td><b>7</b></td></tr><tr><td><b>BR-30 (2xNR30)</b></td><td><b>42</b></td></tr></tbody></table> | <b>Nazwa uzb.</b> | <b>Ilosc</b> | <b>FAB 500M-54</b> | <b>7</b> | <b>BR-30 (2xNR30)</b> | <b>42</b> |
| <b>Nazwa uzb.</b>                                | <b>Ilosc</b>   |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>FAB 500M-54</b>                               | <b>7</b>   |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>BR-30 (2xNR30)</b>                            | <b>42</b>  |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>WYNIKI</b>                                    |  |                   |              |                    |          |                       |           |
| <b>Potrzebna ilosc samolotow do razenia celu</b> | <b>7</b>   |                   |              |                    |          |                       |           |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

KOBRA

| DANE WEJSCIOWE                            |  |            |       |             |   |
|---|--|------------|-------|-------------|---|
| Obiekt uderzenia                          | Taktyczny pocisk raketowy na odkrytym SO   |            |       |             |   |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50   |            |       |             |   |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80   |            |       |             |   |
| Wyszkolenie pilota                        | 5  |            |       |             |   |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.  |            |       |             |   |
| Stopień rażenia                           | Zniszczenie  |            |       |             |   |
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa uzb.</th> <th>Ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FAB 500M-54</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | Nazwa uzb. | Ilość | FAB 500M-54 | 7 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość  |            |       |             |   |
| FAB 500M-54                               | 7  |            |       |             |   |
| WYNIKI                                    |  |            |       |             |   |
| Potrzebna ilość samolotów do rażenia celu | 10   |            |       |             |   |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

KOBRA

| DANE WEJSCIOWE                            |   |            |       |            |   |
|---|---|------------|-------|------------|---|
| Obiekt uderzenia                          | Odcinek betonowej drogi startowej   |            |       |            |   |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50  |            |       |            |   |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80  |            |       |            |   |
| Wyszkolenie pilota                        | 5   |            |       |            |   |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.   |            |       |            |   |
| Stopień razenia                           | Dezorganizacja.   |            |       |            |   |
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa uzb.</th> <th>Ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FAB 500 TS</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> | Nazwa uzb. | Ilość | FAB 500 TS | 7 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość   |            |       |            |   |
| FAB 500 TS                                | 7   |            |       |            |   |
| WYNIKI                                    |   |            |       |            |   |
| Potrzebna ilość samolotów do razenia celu | 3   |            |       |            |   |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

KOBRA

| DANE WEJŚCIOWE                            |  |            |       |                    |   |
|---|--|------------|-------|--------------------|---|
| Obiekt uderzenia                          | Kompania piech.zmech. w kolumnie marszowej   |            |       |                    |   |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50   |            |       |                    |   |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80   |            |       |                    |   |
| Wyszkolenie pilota                        | 5  |            |       |                    |   |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.  |            |       |                    |   |
| Stopień rażenia                           | Zniszczenie  |            |       |                    |   |
|   | <table border="1"><thead><tr><th>Nazwa uzb.</th><th>Ilość</th></tr></thead><tbody><tr><td>RBK-500 z PTAB 2,5</td><td>7</td></tr></tbody></table> | Nazwa uzb. | Ilość | RBK-500 z PTAB 2,5 | 7 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość  |            |       |                    |   |
| RBK-500 z PTAB 2,5                        | 7  |            |       |                    |   |
| WYNIKI                                    |  |            |       |                    |   |
| Potrzebna ilość samolotów do rażenia celu | 27   |            |       |                    |   |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

KOBRA

| DANE WEJŚCIOWE                            |   |            |       |     |     |     |    |                |    |
|---|---|------------|-------|-----|-----|-----|----|----------------|----|
| Obiekt uderzenia                          | Taktyczny pocisk raketowy na odkrytym SO  |            |       |     |     |     |    |                |    |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50  |            |       |     |     |     |    |                |    |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80  |            |       |     |     |     |    |                |    |
| Wyszkolenie pilota                        | 5   |            |       |     |     |     |    |                |    |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.   |            |       |     |     |     |    |                |    |
| Stopień rażenia                           | Zniszczenie   |            |       |     |     |     |    |                |    |
|   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa uzb.</th> <th>Ilość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S-8</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>S-8</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>BR-30 (2xNR30)</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table> | Nazwa uzb. | Ilość | S-8 | 120 | S-8 | 20 | BR-30 (2xNR30) | 42 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość   |            |       |     |     |     |    |                |    |
| S-8                                       | 120   |            |       |     |     |     |    |                |    |
| S-8                                       | 20  |            |       |     |     |     |    |                |    |
| BR-30 (2xNR30)                            | 42  |            |       |     |     |     |    |                |    |
| WYNIKI                                    |   |            |       |     |     |     |    |                |    |
| Potrzebna ilość samolotów do rażenia celu | 4   |            |       |     |     |     |    |                |    |

EFEKTYWNOŚĆ BOJOWA

KOBRA

| <b>DANE WEJSCIOWE</b>                     |   |            |       |     |     |     |    |
|---|---|------------|-------|-----|-----|-----|----|
| Obiekt uderzenia                          | Taktyczny pocisk rakietowy na odkrytym SO   |            |       |     |     |     |    |
| P-stwo pokonania opl                      | 0.50  |            |       |     |     |     |    |
| P-stwo gwarantowane                       | 0.80  |            |       |     |     |     |    |
| Wyszkolenie pilota                        | 5   |            |       |     |     |     |    |
| Podstawa chmur                            | 2000 m.   |            |       |     |     |     |    |
| Stopień rażenia                           | Zniszczenie   |            |       |     |     |     |    |
|   | <table border="1"><thead><tr><th>Nazwa uzb.</th><th>Ilość</th></tr></thead><tbody><tr><td>S-8</td><td>120</td></tr><tr><td>S-8</td><td>20</td></tr></tbody></table> | Nazwa uzb. | Ilość | S-8 | 120 | S-8 | 20 |
| Nazwa uzb.                                | Ilość   |            |       |     |     |     |    |
| S-8                                       | 120   |            |       |     |     |     |    |
| S-8                                       | 20  |            |       |     |     |     |    |
| <b>WYNIKI</b>                             |   |            |       |     |     |     |    |
| Potrzebna ilość samolotów do rażenia celu | 4   |            |       |     |     |     |    |

**OCENA EFEKTYWNOŚCI TAKTYCZNEJ  
KONSTRUOWANYCH SAMOLOTÓW  
NA PRZYKŁADZIE  
IRYDY, KOBRY I SOWY**

p.k. PROGRAM

WYNIKI BADAŃ

**SOWA**

## 1. PRAWDOPODOBIENSTWO POKONANIA RUBIEŻY STYCZNOŚCI BOJOWEJ WOJSK

Zamieszczone poniżej wyniki kalkulacji przedstawiono w formie wydruków tereski zobrazowanych na ekranie komputera podczas użytkowania programu "PRZENIKANIE".

Przedstawiono wyniki kalkulacji w postaci wykresów zależności prawdopodobieństwa pokonania obrony powietrznej ( $P_{OP}$ ) od wysokości lotu ( $H_{lotu}$ ) dla różnych prędkości lotu [m/s]  
 $P_{OP}=f(H_{lotu})$ .

Wyniki dotyczą:

1. Grupy rozpoznawczej w składzie 1 samolot;
2. Zwykłych warunków atmosferycznych i dnia;
3. Terenu średnio zakrytego;
4. Sytuacji, gdy zakłócany jest podsystem dowodzenia i wykrywania systemu OP potencjalnego przeciwnika.
5. Sytuacji, gdy przenikające samoloty stosują manewr przeciwrakietowy i przeciwmysliwski, lecz nie stosują indywidualnych środków walki radioelektronicznej.

Badania wykonano dla czterech modeli rubieży styczności bojowej wojsk, dwóch modeli RSBW "ZACHODNICH" (dla głębokości przenikania RSBW do 40km) i analogicznych dwóch modeli RSBW "WSCHODNICH" (podrozdziały 2.1, 2.2, ).

Dane wejściowe i wyniki badań dla każdego z modeli przedstawiono w konwencji pięciu "EKRAŃÓW", z których pierwszy zawiera zestawienie zadeklarowanych danych wejściowych o kolejne są wydrukami charakterystyk  $P_{OP}=f(H_{lotu})$  dla środków artyleryjskich, rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i kompleksowego oddziaływania wszystkich środków - "EKRAŃ" "ZBIORCZY".

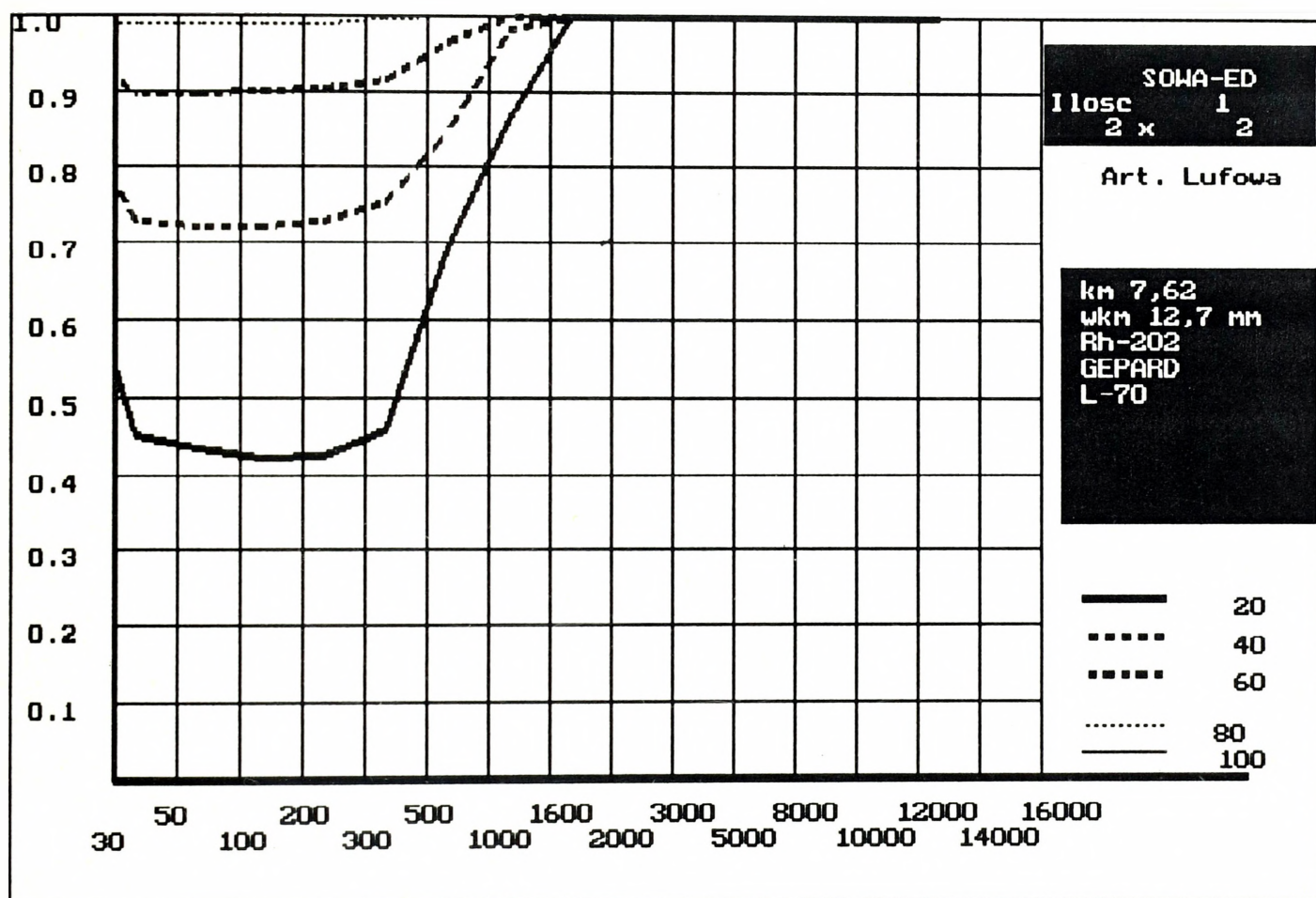
" S O W A - E D " - MODEL RSBW "ZACHÓD"

Przenikanie RSBW do 40km

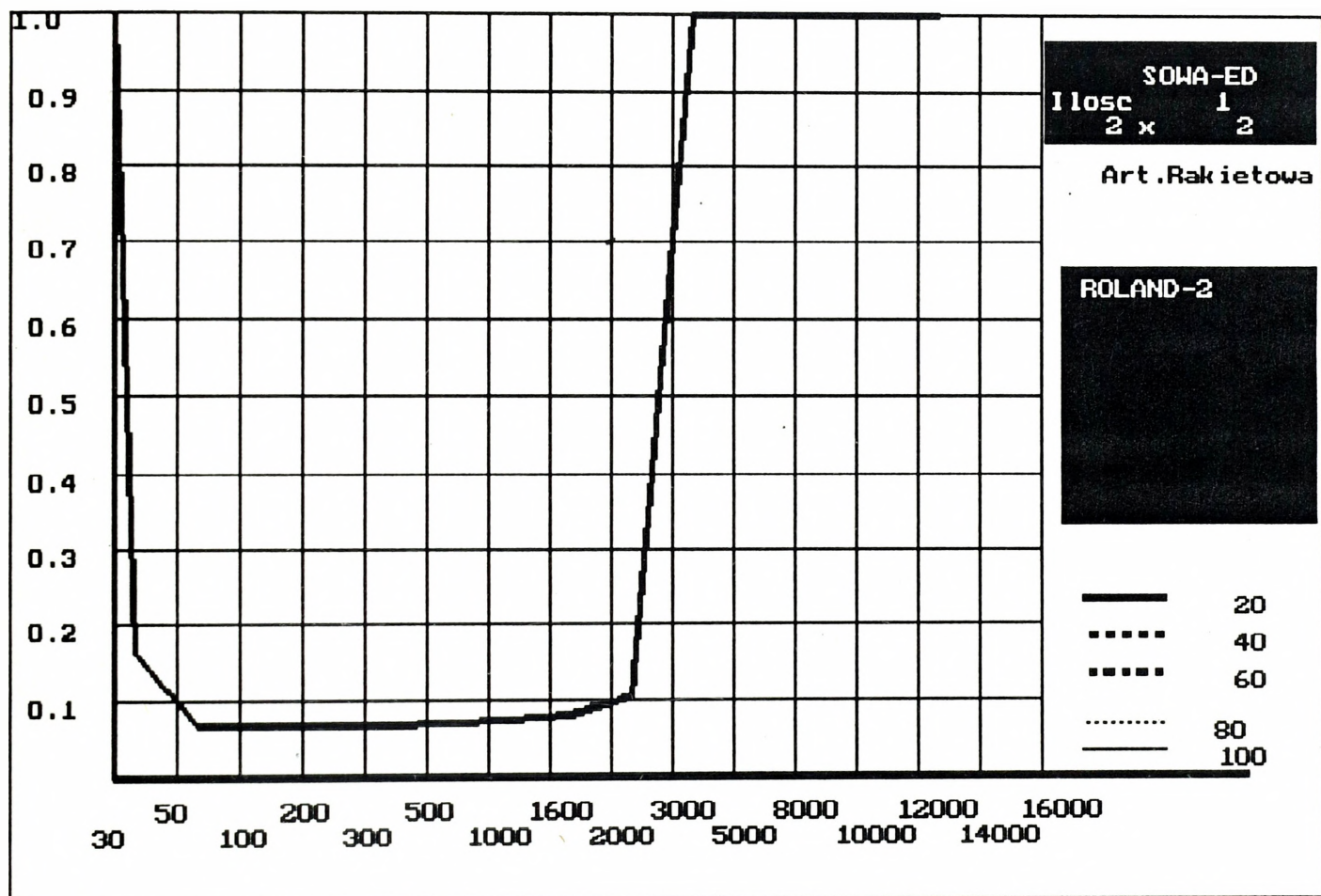
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.   | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
|--|--|------------|-------|---------|---|-------------|----------|--------|------|--------|------|------|--|---|---------------|------|----------|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Glebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow   | Srednio zakryty<br>1<br>2<br>2                       |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| POLSKIE<br>SMIGLOWCE+BSL   |  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: black; color: white;"> <th style="text-align: left;">G</th> <th style="text-align: left;">Sr. lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23.60</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>2.70</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>Rh-202</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>GEPARD</td> </tr> <tr> <td>0.24</td> <td>L-70</td> </tr> </tbody> </table> | G  | Sr. lufowe | 23.60 | km 7,62 | 2.70  | wkm 12,7 mm | 1.00     | Rh-202 | 1.80 | GEPARD | 0.24 | L-70 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: black; color: white;"> <th style="text-align: left;">G</th> <th style="text-align: left;">Sr. rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.54</td> <td>ROLAND-2</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr. rakietowe | 0.54 | ROLAND-2 |
| G  | Sr. lufowe   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| 23.60  | km 7,62  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| 2.70   | wkm 12,7 mm  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| 1.00   | Rh-202   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| 1.80   | GEPARD   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| 0.24   | L-70   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| G  | Sr. rakietowe  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| 0.54   | ROLAND-2   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| SOWA-ED  |  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: black; color: white;"> <th style="text-align: left;">G</th> <th style="text-align: left;">Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>  | G  | Samoloty   |       |         | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: black; color: white;"> <th style="text-align: left;">G</th> <th style="text-align: left;">Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | G           | Samoloty |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| G  | Samoloty   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
|  |  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
| G  | Samoloty   |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |
|  |  |            |       |         |   |             |          |        |      |        |      |      |  |   |               |      |          |

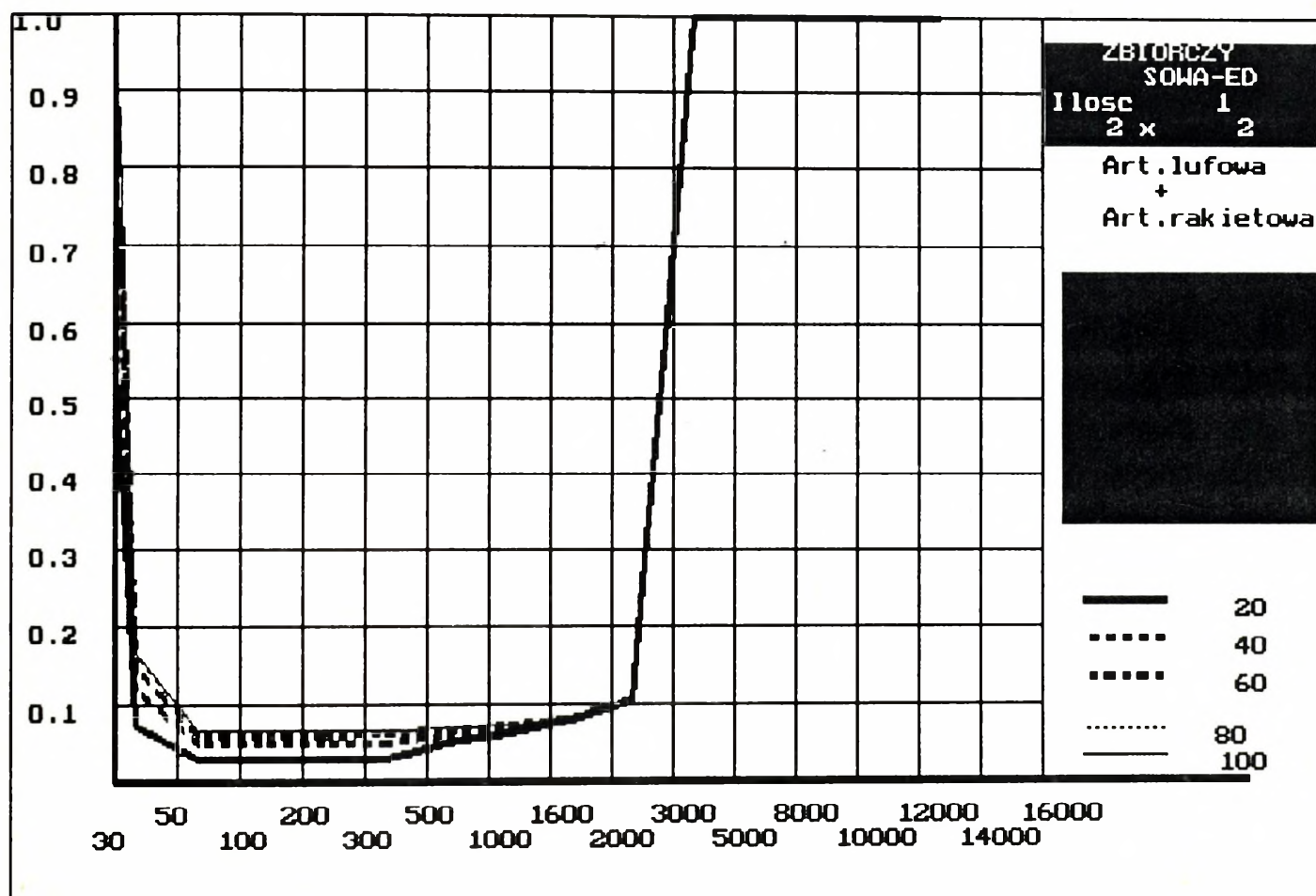
EKRAN-2



EKRAN-3



EKRAN-4

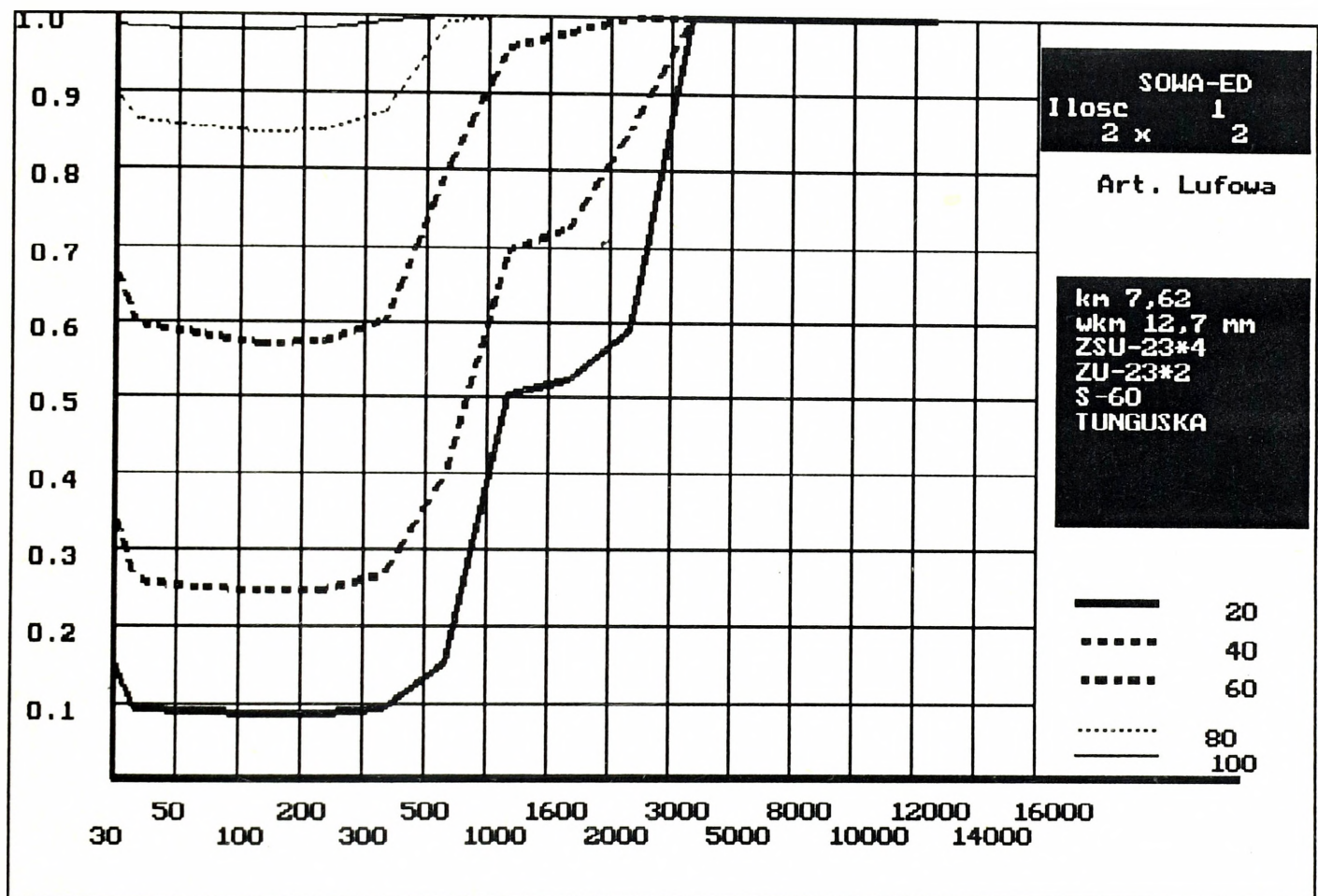


Przenikanie RSBW do 40km

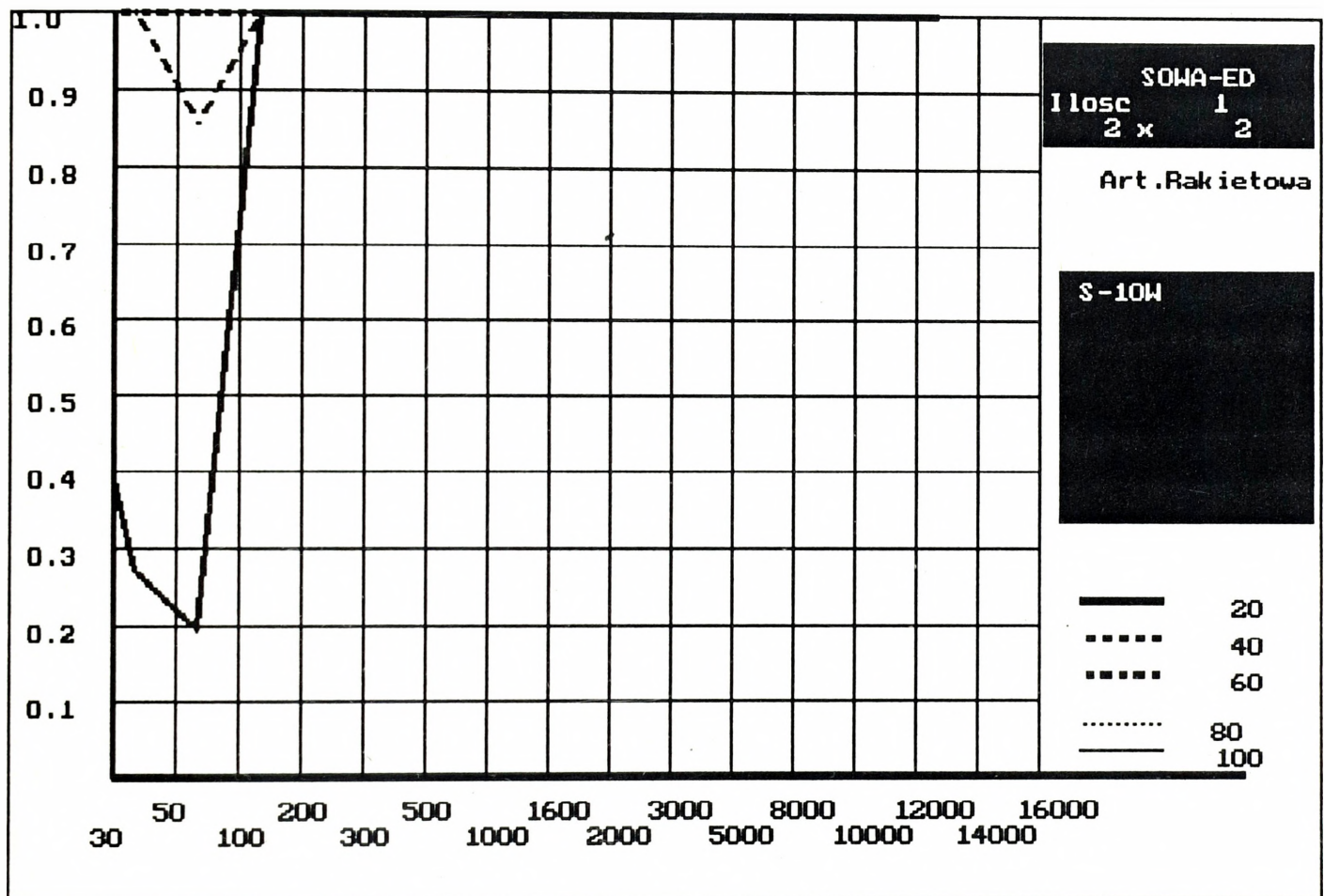
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.   | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
|--|--|-----------|-------|---------|------|-------------|------|----------|------|---------|------|------|------|----------|---|---|--------------|------|-------|---|---|----------|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Głebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow   | Średnio zakryty<br>1<br>2<br>2                       |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
|  | POLSKIE<br>ŚMIGLOWCE+BSL                             | SOWA-ED   |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr.lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16.10</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>6.50</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>0.80</td> <td>ZSU-23*4</td> </tr> <tr> <td>0.13</td> <td>ZU-23*2</td> </tr> <tr> <td>0.20</td> <td>S-60</td> </tr> <tr> <td>0.80</td> <td>TUNGUSKA</td> </tr> </tbody> </table> | G  | Sr.lufowe | 16.10 | km 7,62 | 6.50 | wkm 12,7 mm | 0.80 | ZSU-23*4 | 0.13 | ZU-23*2 | 0.20 | S-60 | 0.80 | TUNGUSKA | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr.rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.80</td> <td>S-10W</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr.rakietowe | 0.80 | S-10W | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | G | Samoloty |
| G  | Sr.lufowe  |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 16.10  | km 7,62  |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 6.50   | wkm 12,7 mm  |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 0.80   | ZSU-23*4   |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 0.13   | ZU-23*2  |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 0.20   | S-60   |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 0.80   | TUNGUSKA   |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| G  | Sr.rakietowe   |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| 0.80   | S-10W  |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |
| G  | Samoloty   |           |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |   |   |              |      |       |   |   |          |

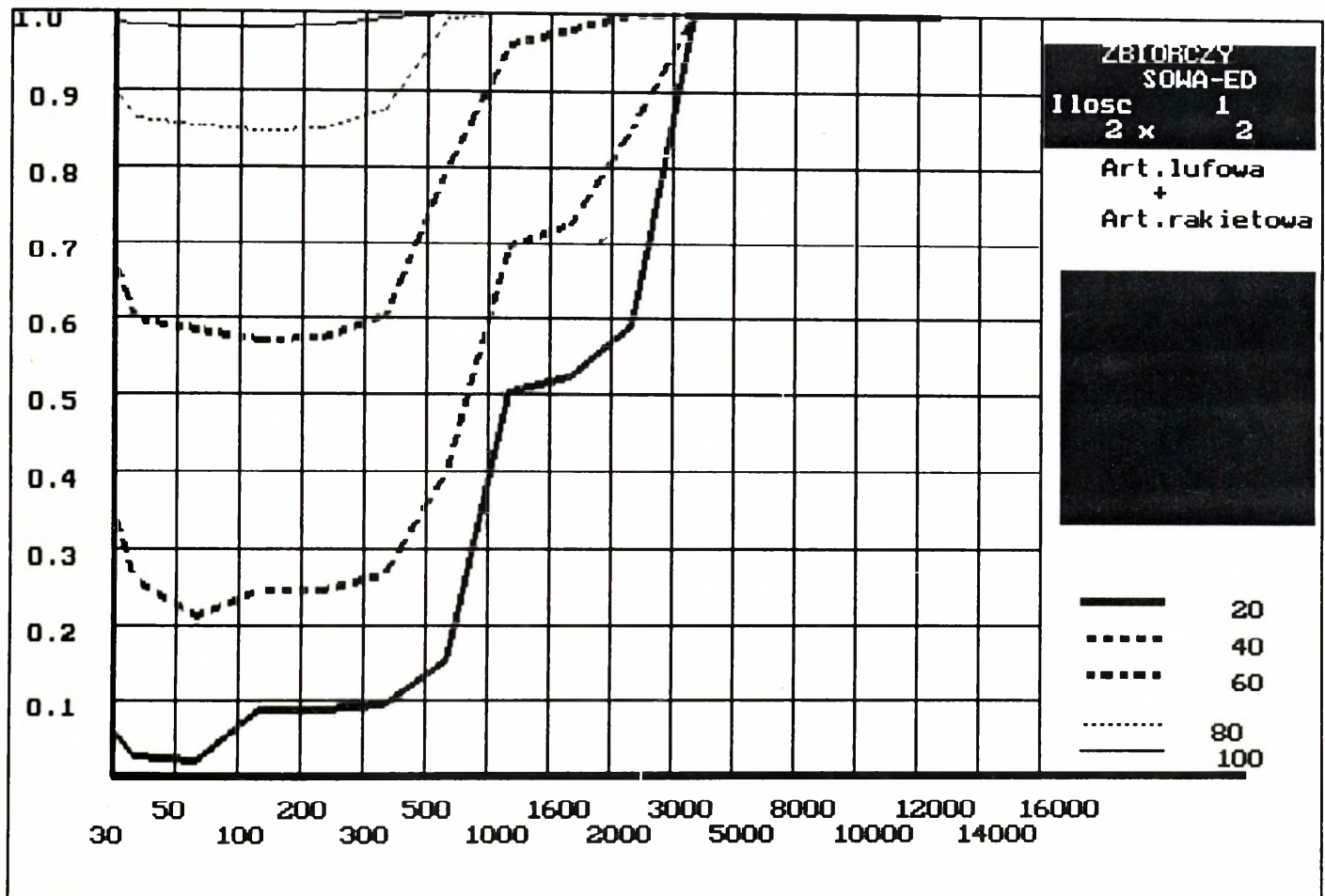
EKRAN-2



EKRAN-3



EKRAN-4



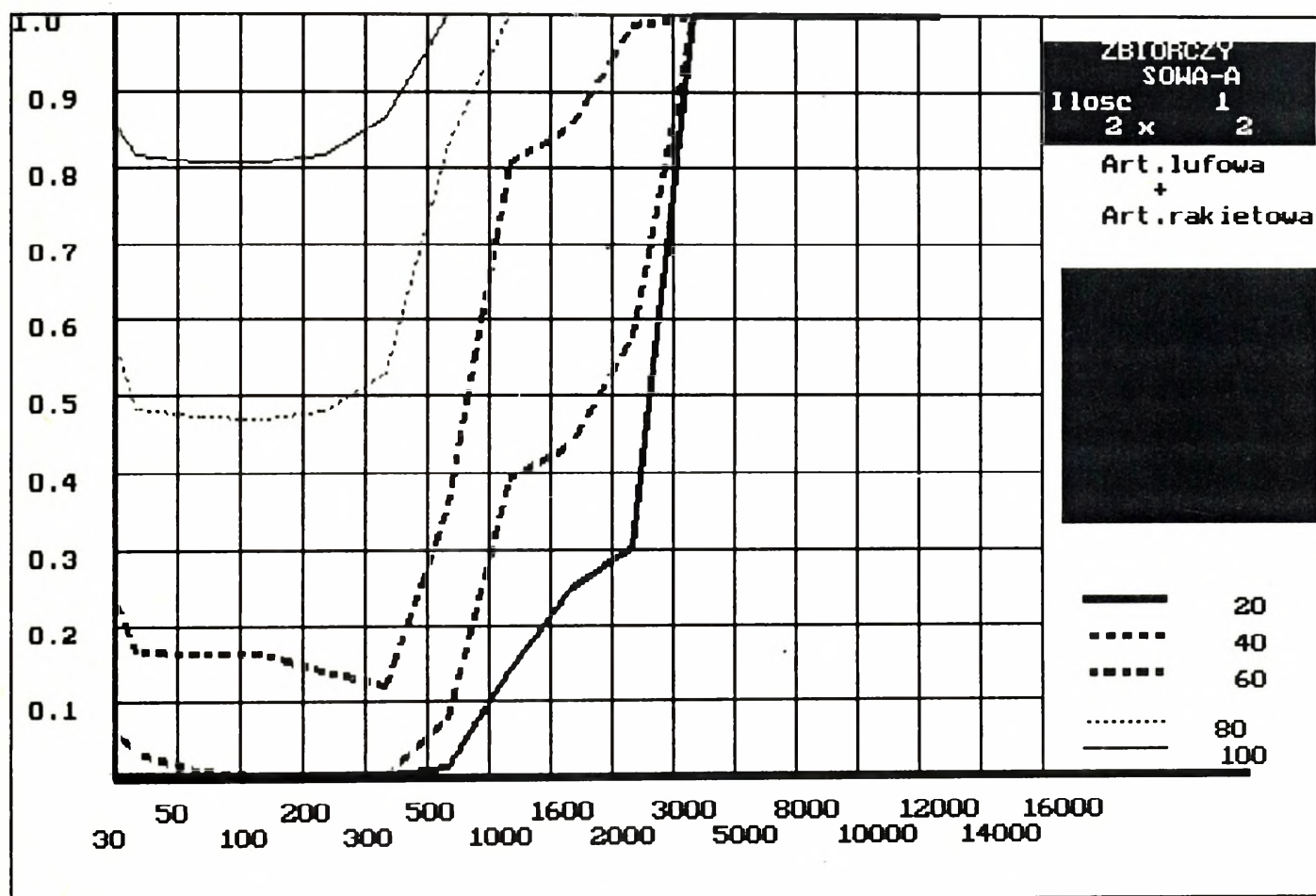
" S O W A -ED " - MODEL RSBW "WSCHÓD"

Przenikanie RSBW do 100 km

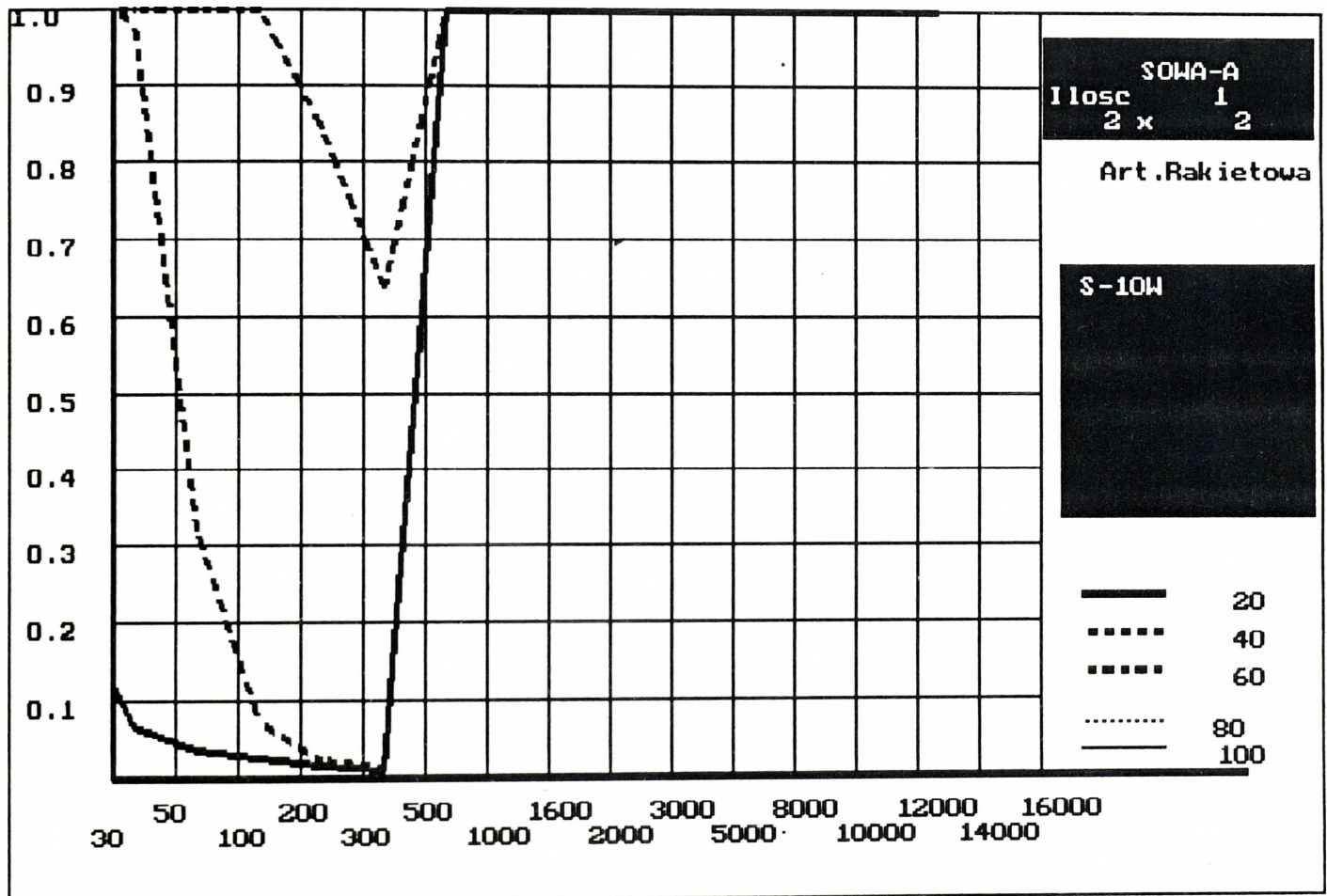
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.   | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
|--|--|--------------------------|--------|---------|-------|-------------|------|----------|------|---------|------|------|------|----------|--|---|---------------|------|-------|--|---|----------|--|--|--|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Glebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow   | Srednio zakryty<br>1<br>2<br>2                       | POLSKIE<br>SMIGLOWCE+BSL | SOWA-A |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26.80</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>21.00</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>0.80</td> <td>ZSU-23*4</td> </tr> <tr> <td>0.23</td> <td>ZU-23*2</td> </tr> <tr> <td>0.40</td> <td>S-60</td> </tr> <tr> <td>1.60</td> <td>TUNGUSKA</td> </tr> </tbody> </table> | G  | Sr. lufowe               | 26.80  | km 7,62 | 21.00 | wkm 12,7 mm | 0.80 | ZSU-23*4 | 0.23 | ZU-23*2 | 0.40 | S-60 | 1.60 | TUNGUSKA | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.60</td> <td>S-10W</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr. rakietowe | 1.60 | S-10W | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | G | Samoloty |  |  |  |
| G  | Sr. lufowe   |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 26.80  | km 7,62  |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 21.00  | wkm 12,7 mm  |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 0.80   | ZSU-23*4   |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 0.23   | ZU-23*2  |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 0.40   | S-60   |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 1.60   | TUNGUSKA   |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| G  | Sr. rakietowe  |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| 1.60   | S-10W  |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
| G  | Samoloty   |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |
|  |  |                          |        |         |       |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |  |   |          |  |  |  |

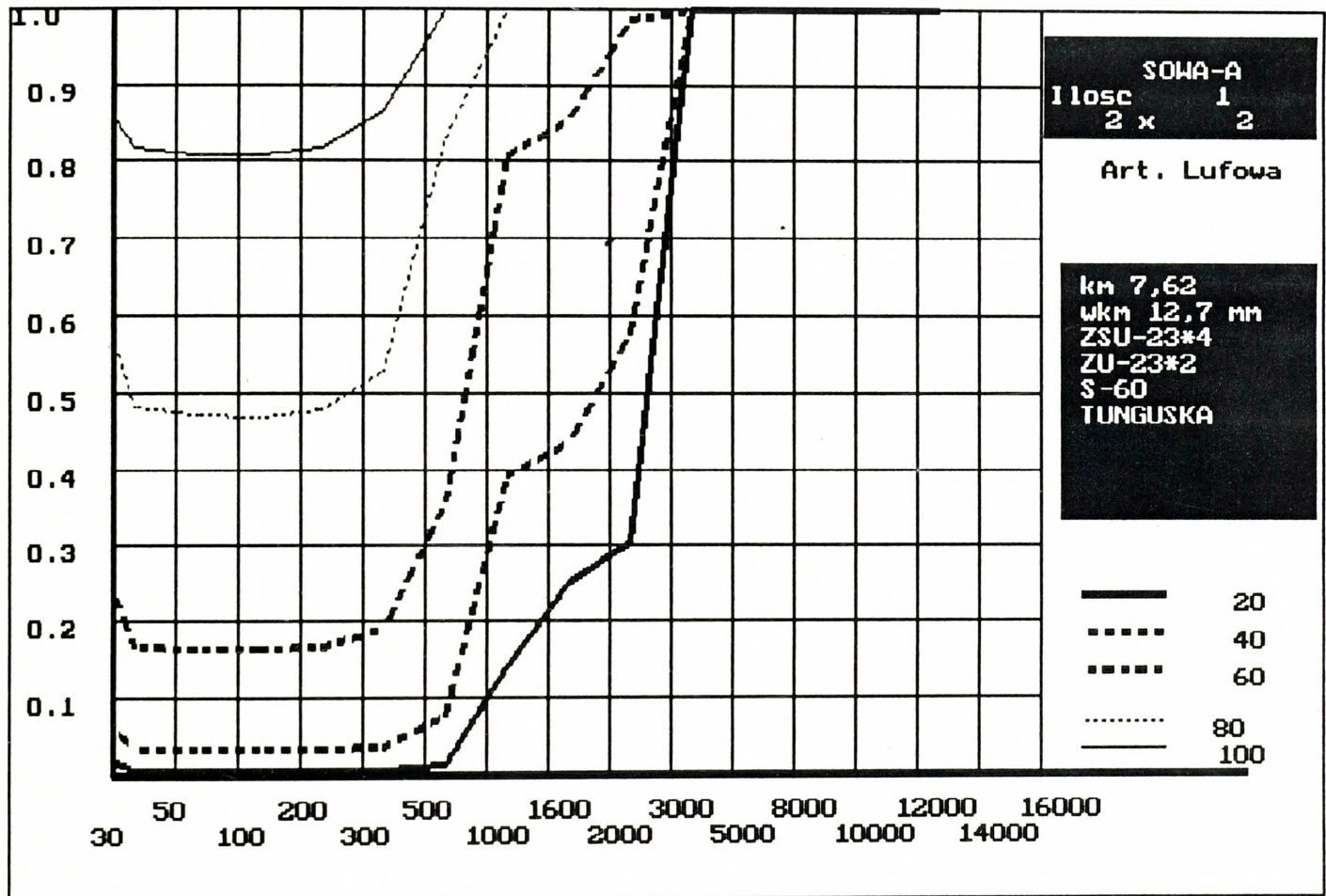
EKRAN-2



EKRAN-3



EKRAN-4



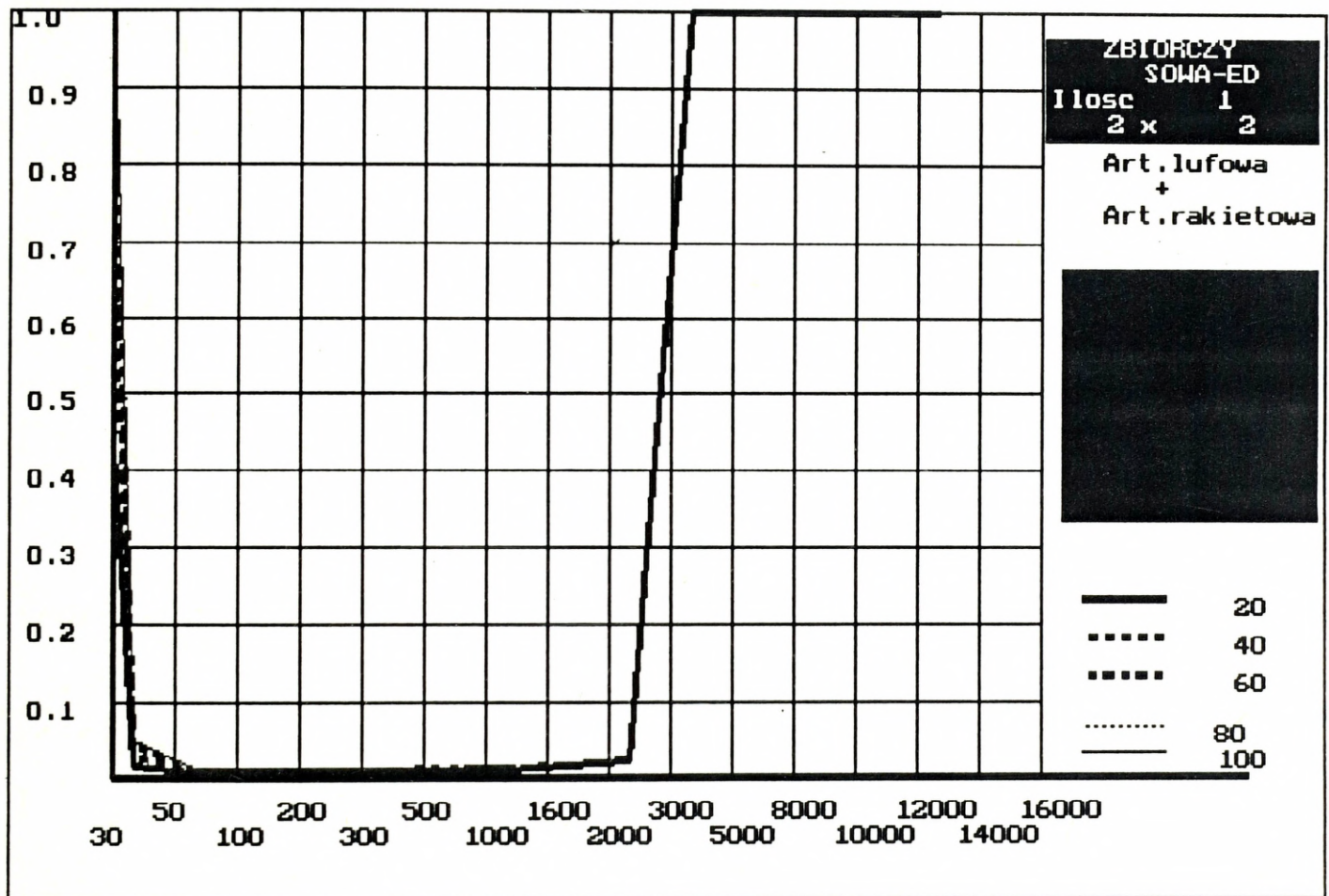
" S O W A - E D " - M O D E L R S B W " Z A C H Ó D "

Przenikanie RSBW do 100 km

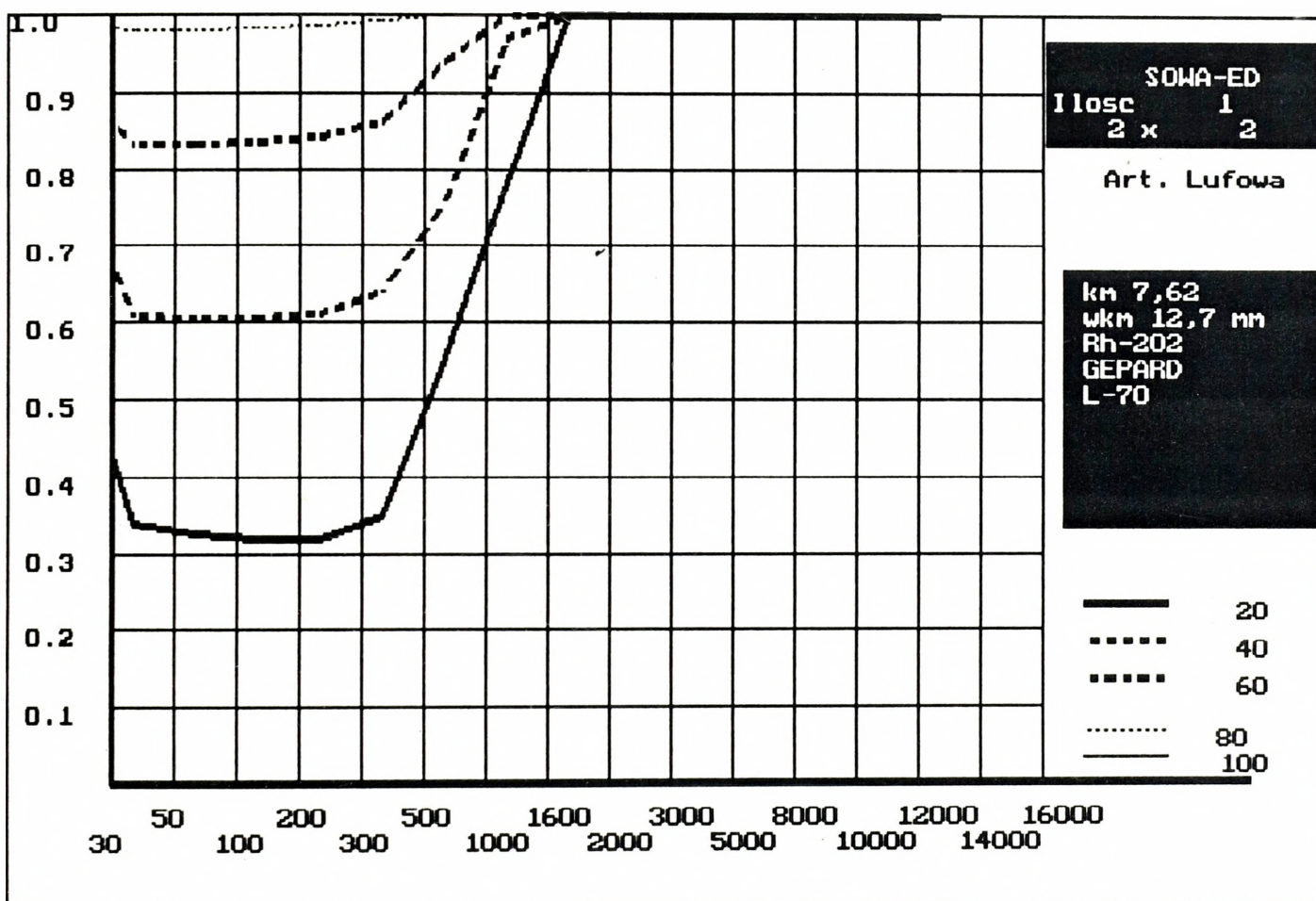
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.  | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
|---|--|------------|-------|---------|------|-------------|------|--------|------|--------|------|------|--|---|--------------|------|----------|---|---|----------|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Głebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow  | Srednio zakryty<br>1<br>2<br>2                       |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
|   | POLSKIE<br>SMIGLOWCE+BSL                             | SOWA-ED    |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>45.60</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>5.40</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>1.86</td> <td>Rh-202</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>GEPARD</td> </tr> <tr> <td>0.40</td> <td>L-70</td> </tr> </tbody> </table> | G  | Sr. lufowe | 45.60 | km 7,62 | 5.40 | wkm 12,7 mm | 1.86 | Rh-202 | 1.80 | GEPARD | 0.40 | L-70 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. raketowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.90</td> <td>ROLAND-2</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr. raketowe | 0.90 | ROLAND-2 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | G | Samoloty |
| G   | Sr. lufowe   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 45.60   | km 7,62  |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 5.40  | wkm 12,7 mm  |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 1.86  | Rh-202   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 1.80  | GEPARD   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 0.40  | L-70   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| G   | Sr. raketowe   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 0.90  | ROLAND-2   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| G   | Samoloty   |            |       |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |

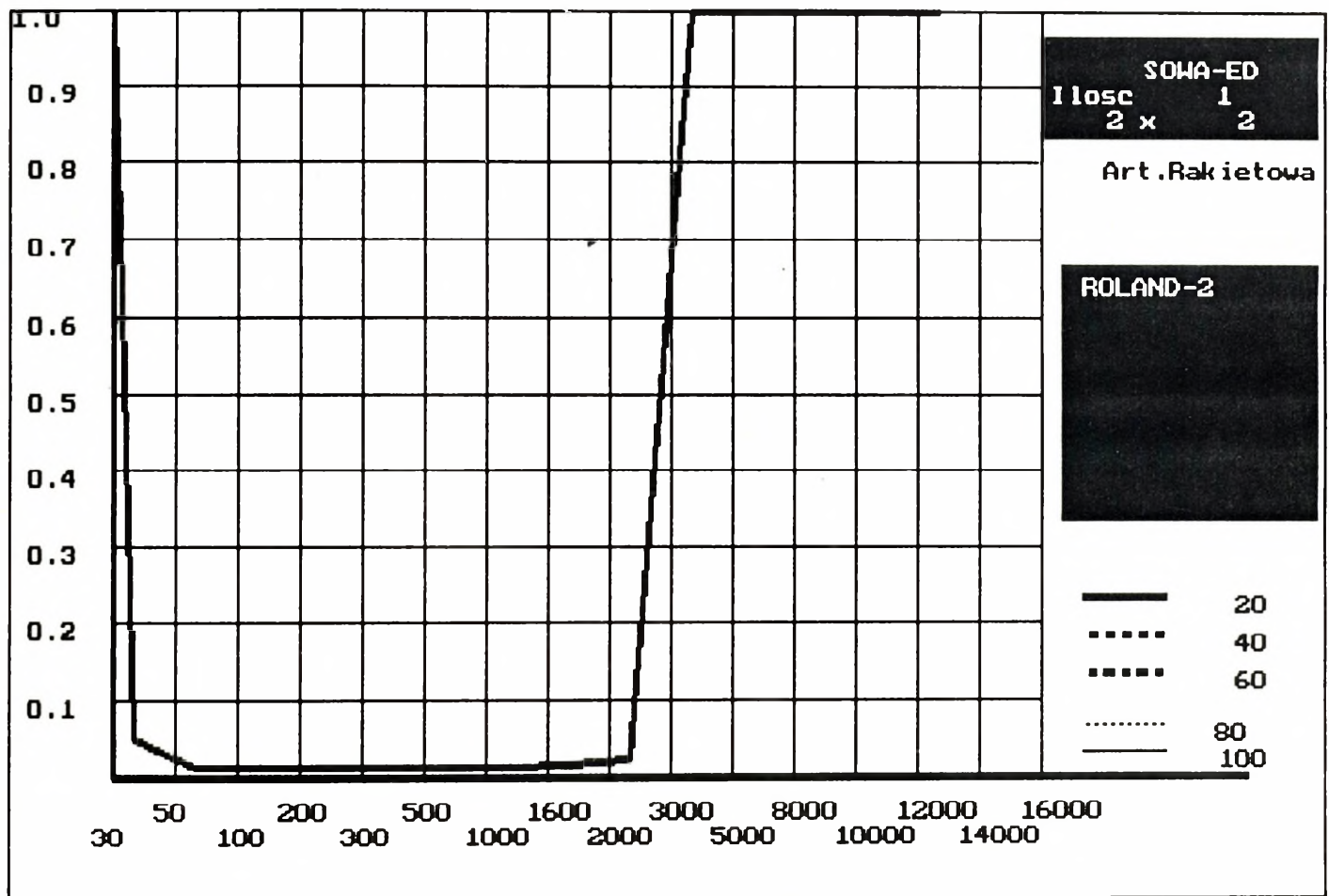
EKRAN-2



EKRAN-3



EKRAN-4



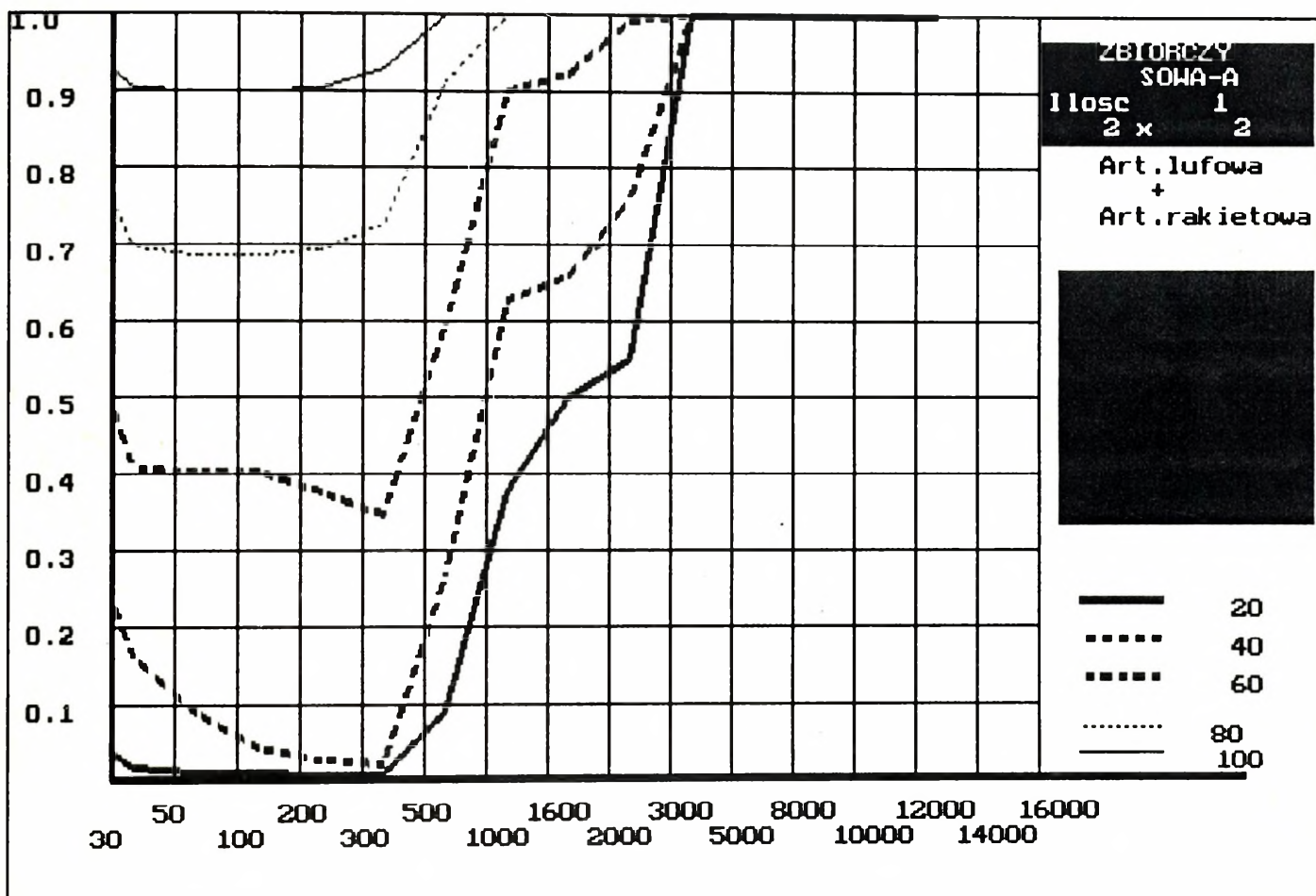
" S O W A - A " - MODEL RSBW "WSCHÓD"

Przenikanie RSBW do 40 km

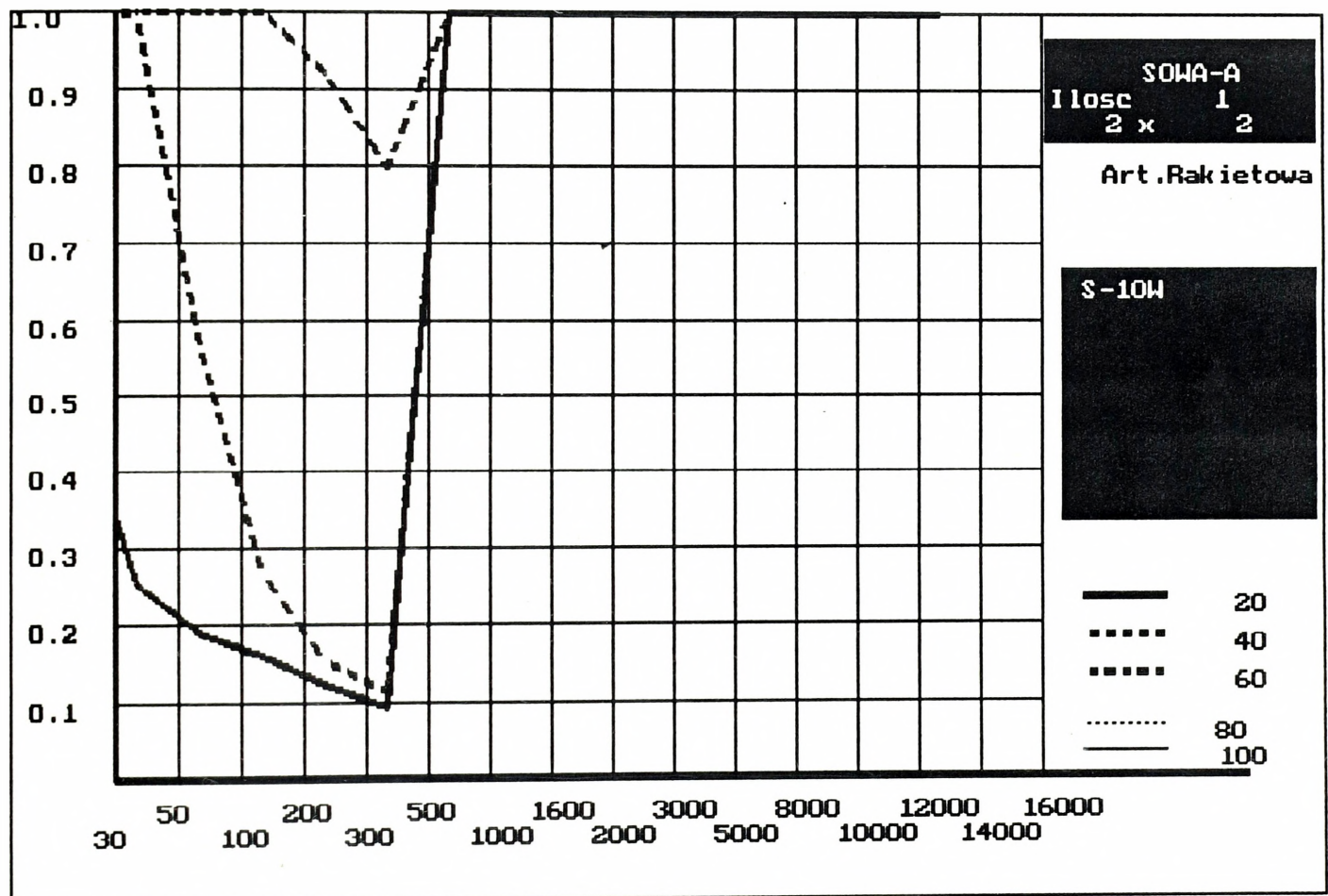
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.  | Dzień<br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
|---|--|------------|-------|---------|------|-------------|------|----------|------|---------|------|------|------|----------|--|---|---------------|------|-------|---|---|----------|
| Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Głebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow  | Srednio zakryty<br>1<br>2<br>2                       |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
|   | POLSKIE<br>SMIGLOWCE+BSL                             | SOWA-A     |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16.10</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>6.50</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>0.80</td> <td>ZSU-23*4</td> </tr> <tr> <td>0.13</td> <td>ZU-23*2</td> </tr> <tr> <td>0.20</td> <td>S-60</td> </tr> <tr> <td>0.80</td> <td>TUNGUSKA</td> </tr> </tbody> </table> | G  | Sr. lufowe | 16.10 | km 7,62 | 6.50 | wkm 12,7 mm | 0.80 | ZSU-23*4 | 0.13 | ZU-23*2 | 0.20 | S-60 | 0.80 | TUNGUSKA | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Sr. rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.80</td> <td>S-10W</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr. rakietowe | 0.80 | S-10W | <table border="1"> <thead> <tr> <th>G</th> <th>Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | G | Samoloty |
| G   | Sr. lufowe   |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 16.10   | km 7,62  |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 6.50  | wkm 12,7 mm  |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 0.80  | ZSU-23*4   |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 0.13  | ZU-23*2  |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 0.20  | S-60   |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 0.80  | TUNGUSKA   |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| G   | Sr. rakietowe  |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| 0.80  | S-10W  |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |
| G   | Samoloty   |            |       |         |      |             |      |          |      |         |      |      |      |          |  |   |               |      |       |   |   |          |

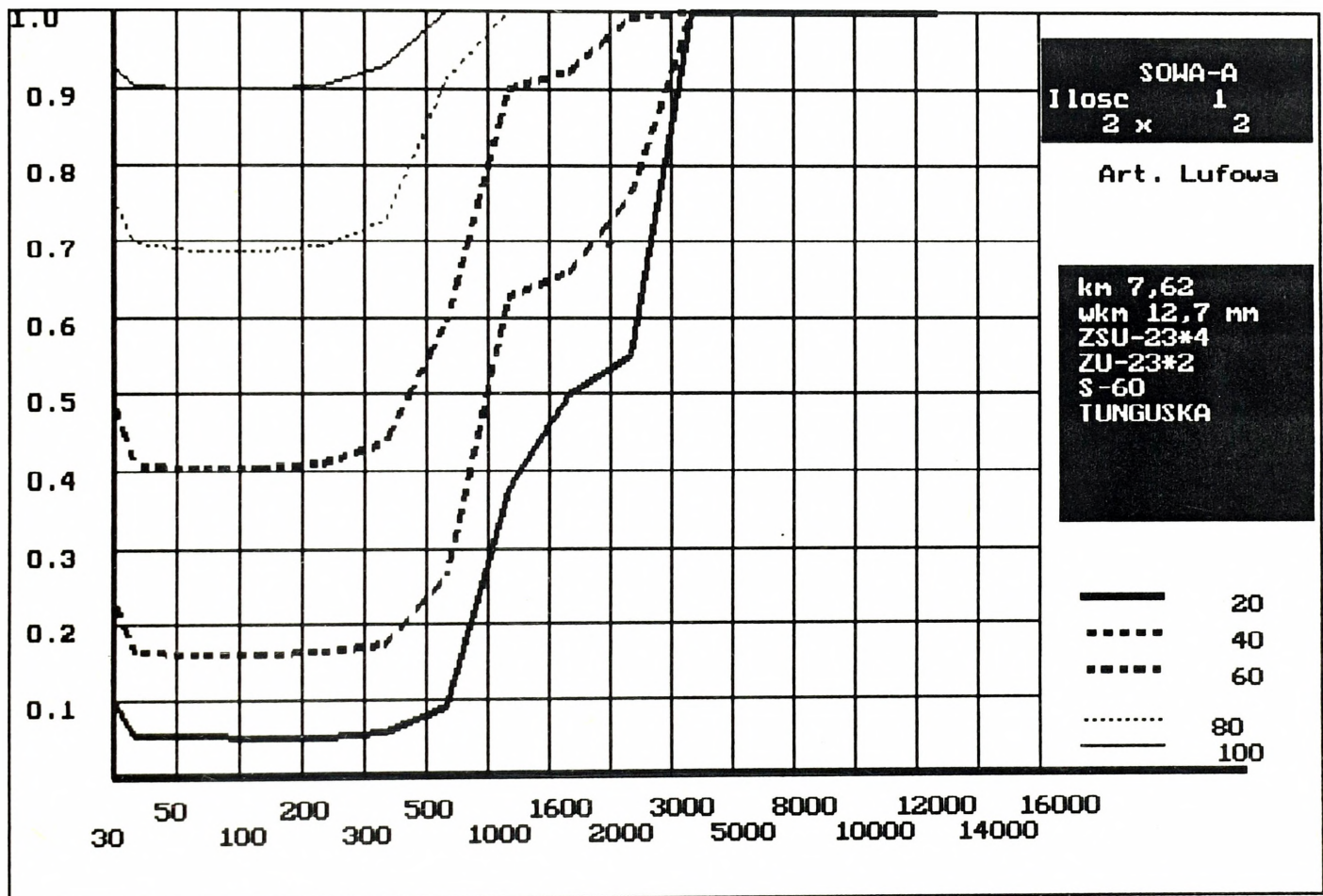
EKRAN-2



EKRAN-3



EKRAN-4



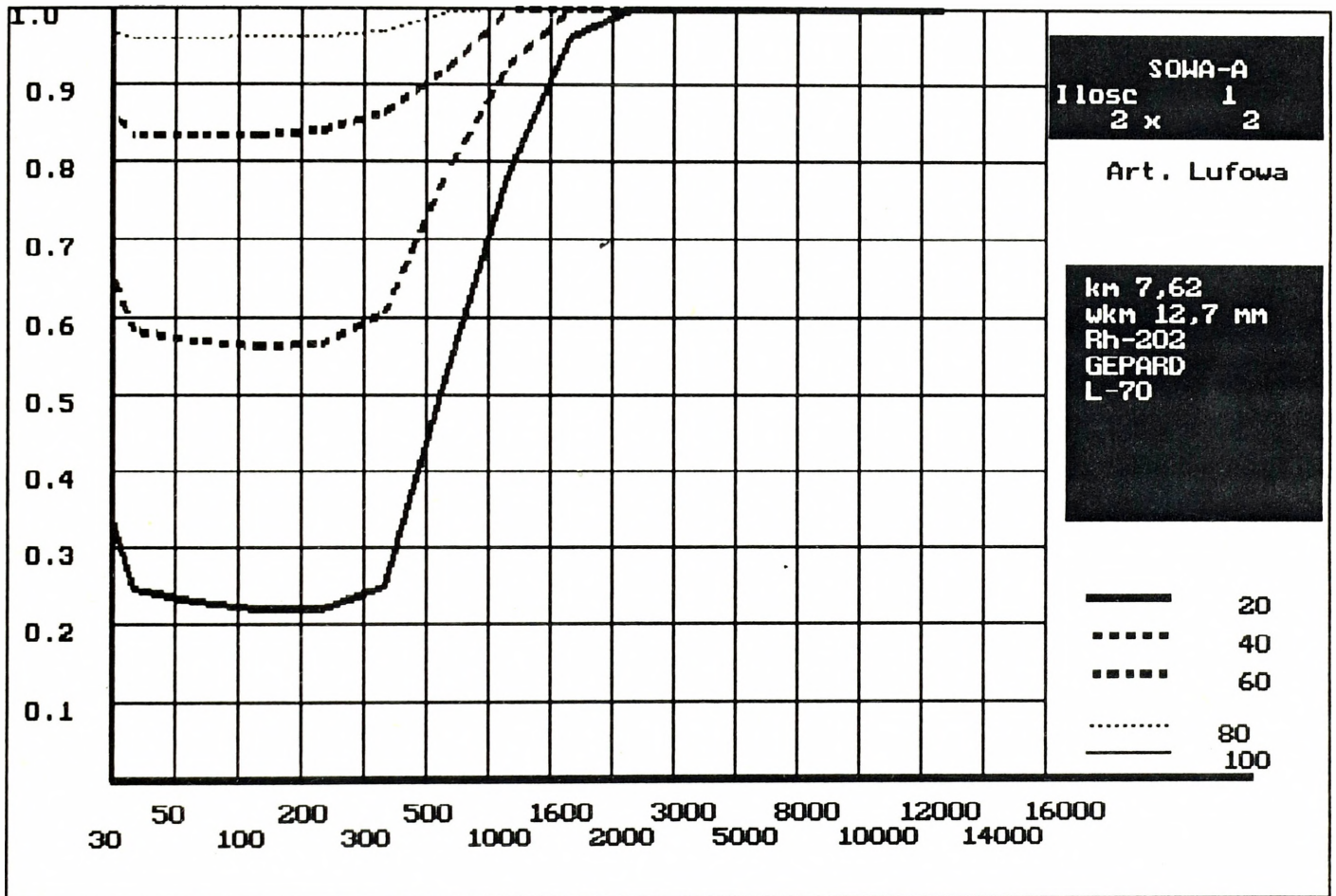
" S O W A - A " - MODEL RSBW "ZACHÓD"

Przenikanie RSBW do 40 km

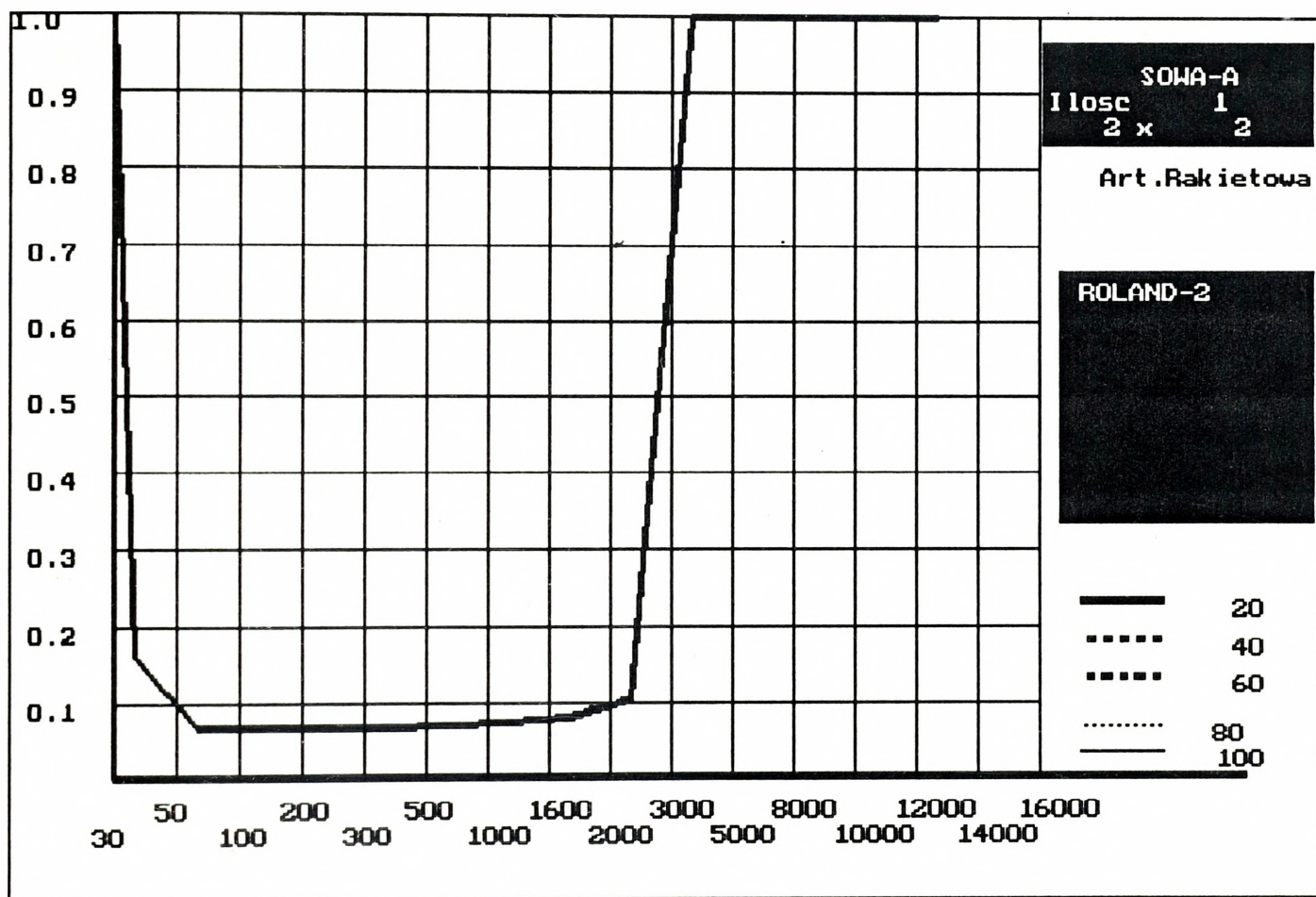
EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.<br><br>Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Glebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow   | Dzień<br><br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK<br><br>Srednio zakryty<br>1<br>2<br>2 | POLSKIE<br>SMIGLOWCE+BSL | SOWA-A |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
|--|--|--------------------------|--------|---------|------|-------------|------|--------|------|--------|------|------|--|---|--------------|------|----------|---|---|----------|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">G</th> <th style="background-color: black; color: white;">Sr.lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23.60</td> <td>kn 7,62</td> </tr> <tr> <td>2.70</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>Rh-202</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>GEPARD</td> </tr> <tr> <td>0.24</td> <td>L-70</td> </tr> </tbody> </table> | G  | Sr.lufowe                | 23.60  | kn 7,62 | 2.70 | wkm 12,7 mm | 1.00 | Rh-202 | 1.80 | GEPARD | 0.24 | L-70 | <table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">G</th> <th style="background-color: black; color: white;">Sr.rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.54</td> <td>ROLAND-2</td> </tr> </tbody> </table> | G | Sr.rakietowe | 0.54 | ROLAND-2 | <table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">G</th> <th style="background-color: black; color: white;">Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | G | Samoloty |
| G  | Sr.lufowe  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 23.60  | kn 7,62  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 2.70   | wkm 12,7 mm  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 1.00   | Rh-202   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 1.80   | GEPARD   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 0.24   | L-70   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| G  | Sr.rakietowe   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| 0.54   | ROLAND-2   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |
| G  | Samoloty   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |  |   |              |      |          |   |   |          |

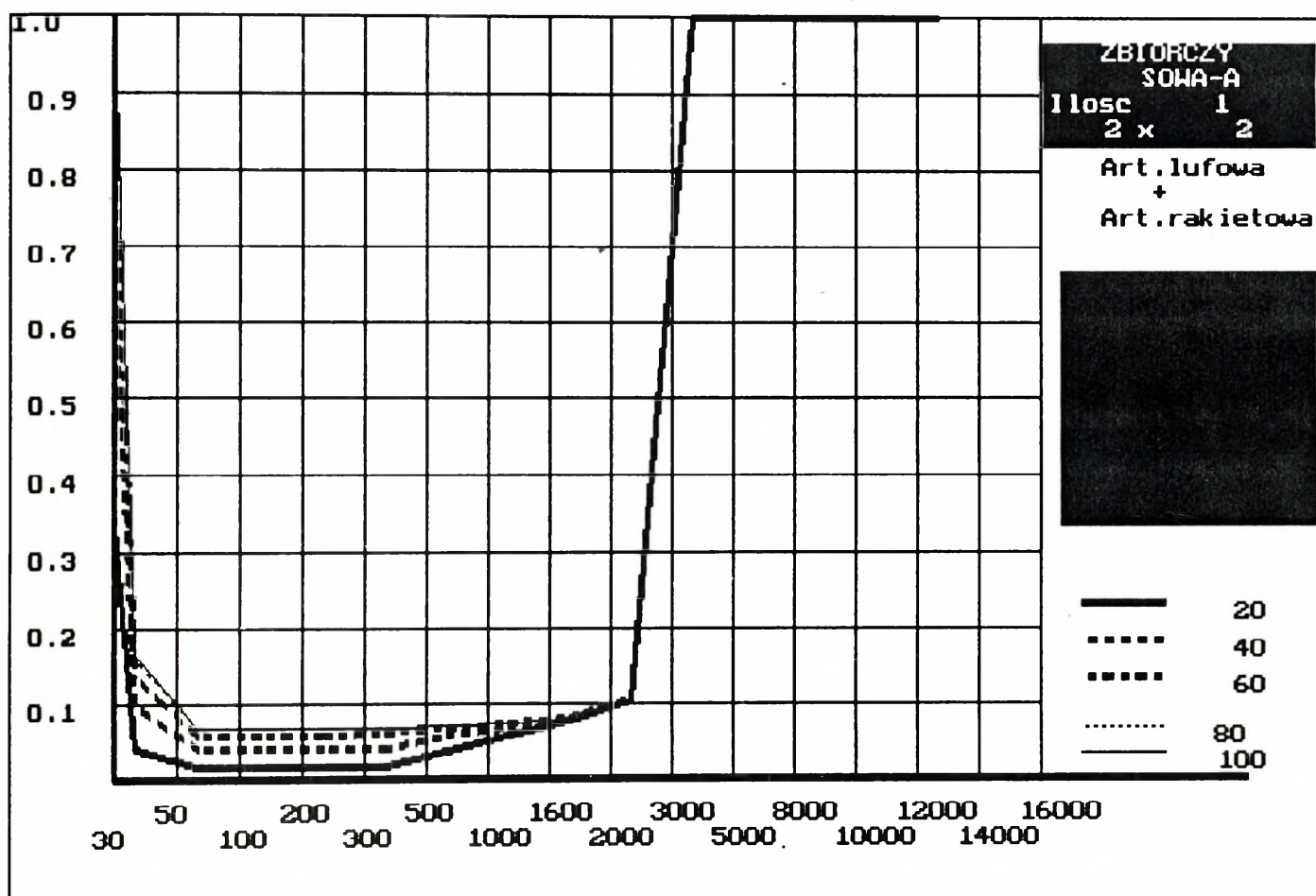
EKRAN-2



EKRAN-3



EKRAN-4



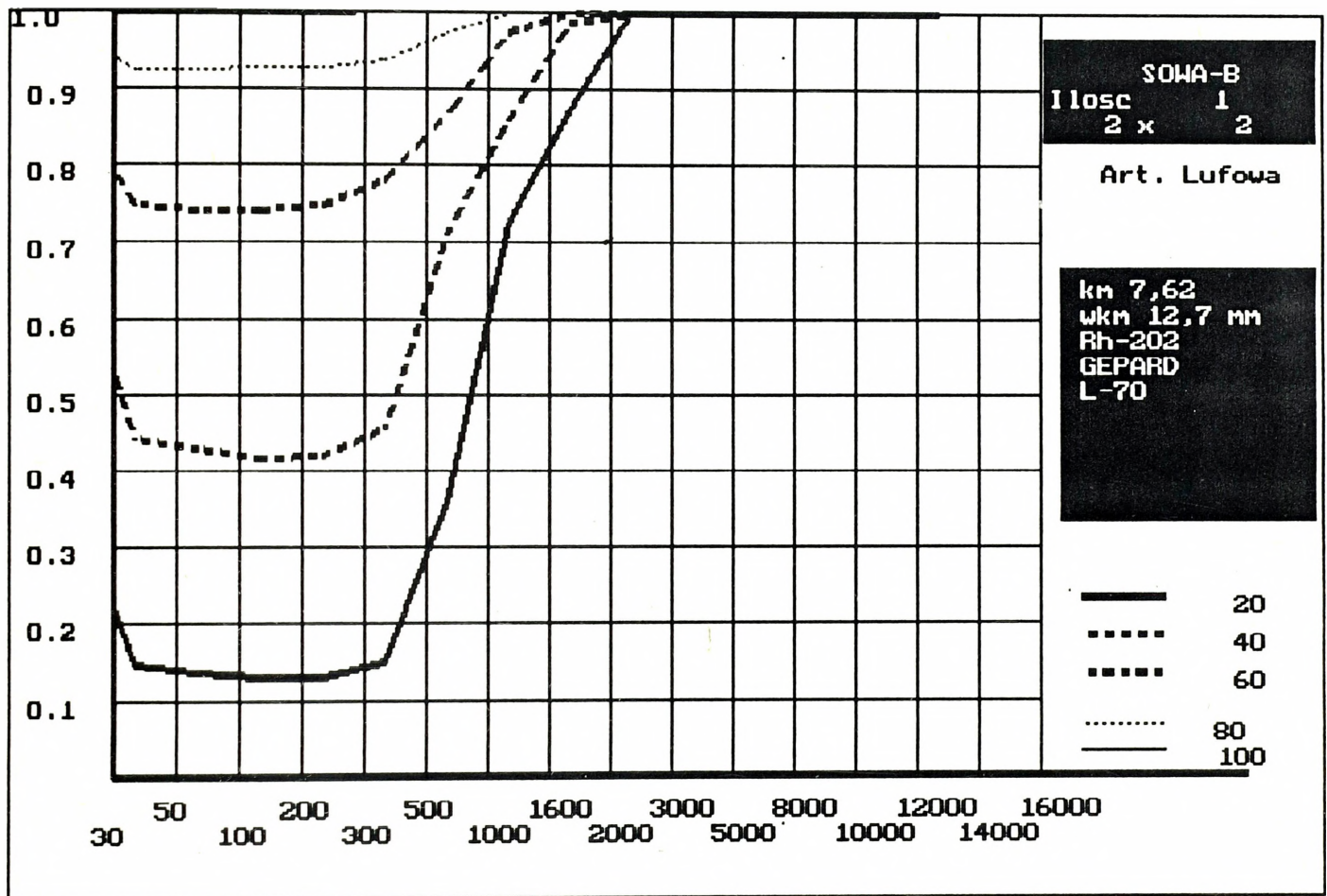
" K O B R A " - MODEL RSBW "ZACHÓD"

Przenikanie RSBW do 40km

EKRAN-1

| Pora doby<br>Warunki atmosferyczne<br>Widzialnosc<br>Dolna granica chmur<br>Gorna granica chmur<br>Sklad grupy<br>Czy syst. dowodz zakl.<br><br>Rodzaj terenu<br>Ilosc samolotow w grupie<br>Glebokosc ugrupowania<br>Szerokosc ugrupowania<br>Przynaloznosc samolotow  | Dzień<br><br>30 km<br>10 000 m<br>15 000 m<br>1<br>- TAK<br><br>Srednio zakryty<br>1<br>2<br>2 | POLSKIE<br>SMIGLOWCE+BSL | SOWA-B |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
|---|--|--------------------------|--------|---------|------|-------------|------|--------|------|--------|------|------|---|----------------|--|------|----------|--|------------|--|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">G Sr.lufowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23.60</td> <td>km 7,62</td> </tr> <tr> <td>2.70</td> <td>wkm 12,7 mm</td> </tr> <tr> <td>1.00</td> <td>Rh-202</td> </tr> <tr> <td>1.80</td> <td>GEPARD</td> </tr> <tr> <td>0.24</td> <td>L-70</td> </tr> </tbody> </table> | G Sr.lufowe  |                          | 23.60  | km 7,62 | 2.70 | wkm 12,7 mm | 1.00 | Rh-202 | 1.80 | GEPARD | 0.24 | L-70 | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">G Sr.rakietowe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.54</td> <td>ROLAND-2</td> </tr> </tbody> </table> | G Sr.rakietowe |  | 0.54 | ROLAND-2 | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">G Samoloty</th> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table> | G Samoloty |  |
| G Sr.lufowe   |  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| 23.60   | km 7,62  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| 2.70  | wkm 12,7 mm  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| 1.00  | Rh-202   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| 1.80  | GEPARD   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| 0.24  | L-70   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| G Sr.rakietowe  |  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| 0.54  | ROLAND-2   |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |
| G Samoloty  |  |                          |        |         |      |             |      |        |      |        |      |      |   |                |  |      |          |  |            |  |

EKRAN-2



EKRAN-3

