

R

G

B

WH

GR

BL

Grey Scale #13

C

M

Y

K

Part Code

ST1316

DANES-PICTA.COM

A

1

2

3

4

5

6

M

8

9

10

11

12

13

14

15

B

17

18

19



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

JAWNE
TAKIE

Egz. Nr.....1



Ppłk dypl. Krzysztof KOWALSKI

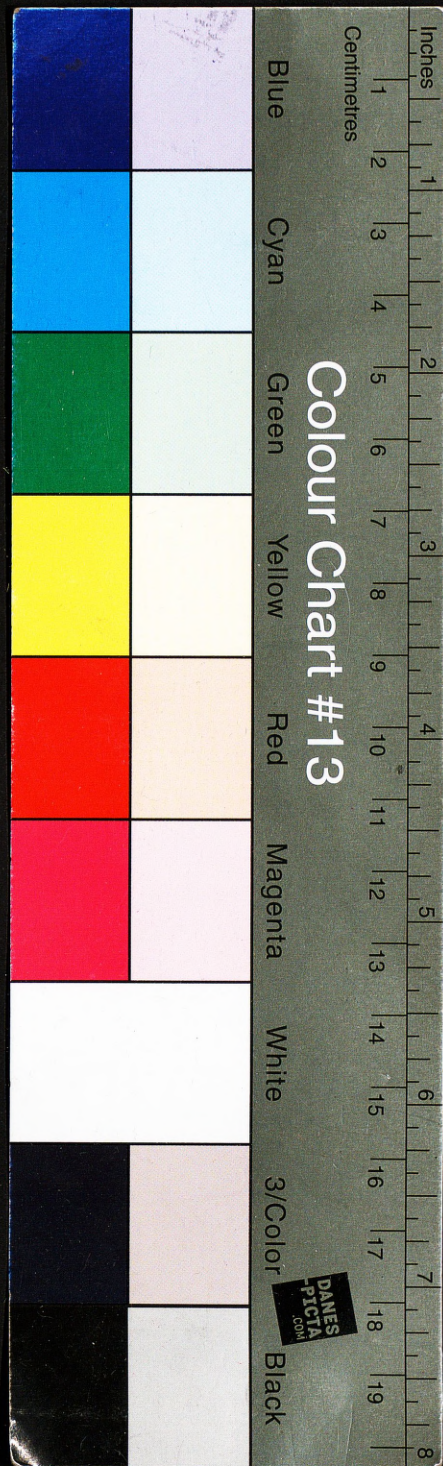
**ORGANIZACJA WYKRYWANIA
I ŚLEDZENIA RAKIET SKRZYDLATYCH
NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH
W WYBRANYCH REJONACH PRL**

Rozprawa doktorska

Część II
Załączniki

49769

WARSZAWA 1989





**AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

~~JAWNE~~

Egz. Nr.....1



Ppłk dypl. Krzysztof KOWALSKI

**ORGANIZACJA WYKRYWANIA
I ŚLEDZENIA RAKIET SKRZYDŁATYCH
NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH
W WYBRANYCH REJONACH PRL**

Rozprawa doktorska

Część II
Załączniki



49769

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni K. ŚWIERCZEWSKIEGO

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK
KATEDRA TAKTYKI WOJSK OPK

DEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 95)
.....
podpis

~~XXXXXXXXXX~~ ~~XXXXXXXXXX~~ **JAWNE**

Egz.Nr... 1

ppłk dypl. Krzysztof KOWALSKI

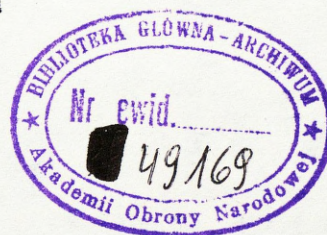


ORGANIZACJA WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA RAKIET SKRZYDLATYCH
NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH W WYBRANYCH REJONACH PRL

Rozprawa doktorska

Część II

ZAŁĄCZNIKI



Praca napisana pod kierunkiem naukowym
płk doc.dr hab. Zygmunta KUKUŁY

WARSZAWA

CZERWIEC

1989

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

	Strona
1. Kierunki, przedsięwzięcia i sposoby doskonalenia rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych na małych wysokościach	6
2. Algorytm organizowania wykrywania i śledzenia obiektów /celów/ powietrznych na małych wysokościach....	7
3. Metoda prognozowania tras przelotu rakiet skrzydlatych typu "Cruise" na podstawie analizy rzeźby terenu	8
4. Badanie wykrywania i śledzenia lotu rakiet RM-207A3MB na poligonie w ZSRR	16
5. Wielkości zasięgu wykrywania rakiet skrzydlatych typu "Cruise" przez RLS wojsk radiotechnicznych ...	17
6. Badanie wiarygodności metody określania realnych stref wykrywania RLS przy pomocy współczynnika wykorzystania horyzontu radiowego	18
7. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - berliński kierunek operacyjno-powietrzny, stan wyjściowy	19
8. Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania na cele powietrzne na kierunku berlińskim - stan wyjściowy	20
9. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - berliński kierunek operacyjno-powietrzny, stan istniejący	21

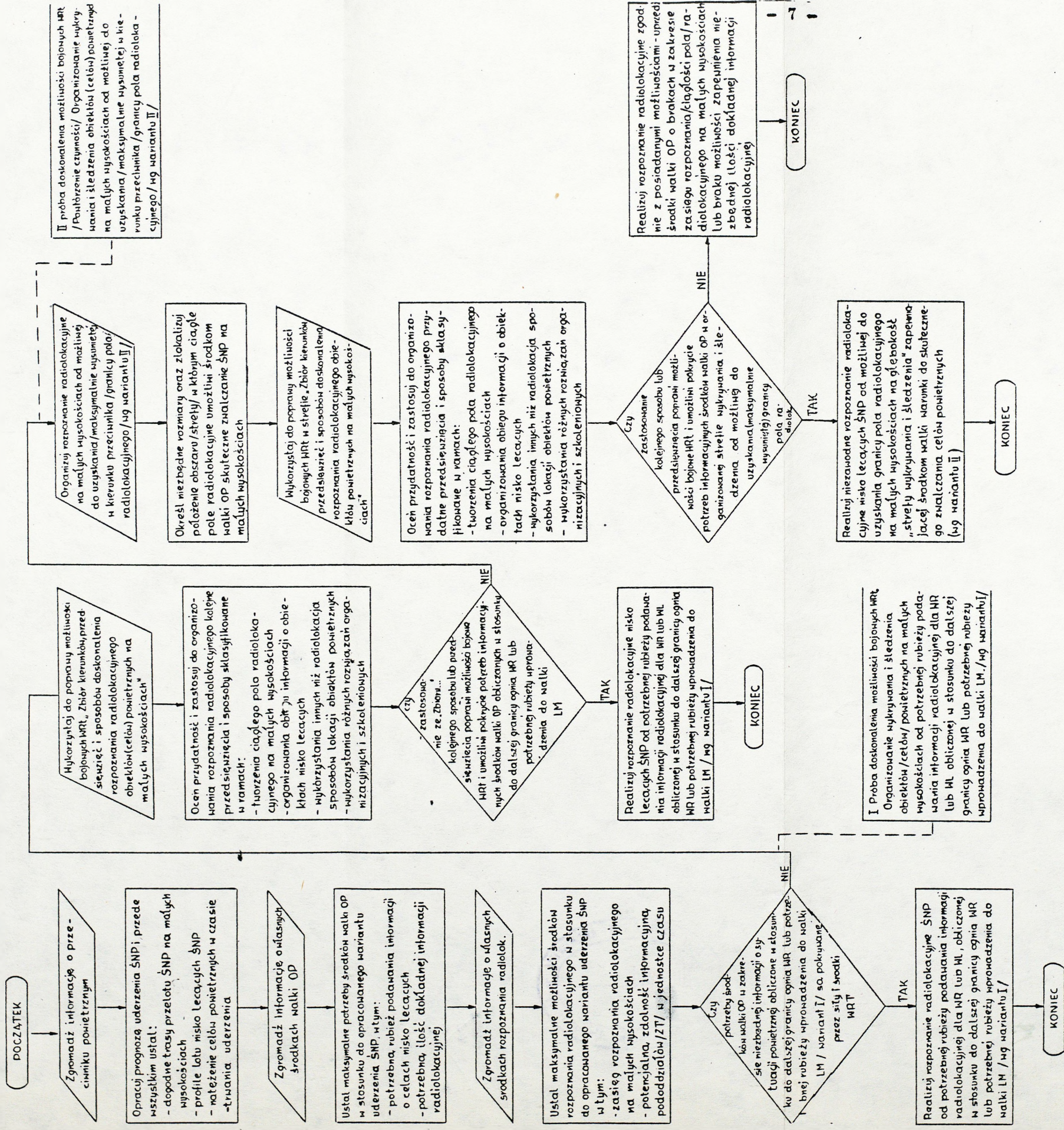
10. Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania na cele powietrzne na kierunku berlińskim - stan istniejący	22
11. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - berliński kierunek operacyjno-powietrzny, proponowane rozwiązanie	23
12. Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania na cele powietrzne na kierunku berlińskim - proponowane rozwiązywanie	24
13. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - berliński kierunek operacyjno-powietrzny, wariant doskonalenia	25
14. Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania na cele powietrzne na kierunku berlińskim - wariant dalszego doskonalenia	26
15. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - drezdeński kierunek operacyjno-powietrzny, stan wyjściowy	27
16. Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania na cele powietrzne na kierunku drezdeńskim - stan wyjściowy	28
17. Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania na cele powietrzne na kierunku drezdeńskim - doraźna korekta stanu wyjściowego	29

18. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - drezdeński kierunek operacyjno-powietrzny, stan istniejący	30
19. Mapa krotności pokrycia pola radiolokacyjnego na H=50 m - drezdeński kierunek operacyjno-powietrzny, proponowane rozwiązanie	31
20. Ustalenie rejonu, w którym wymagane jest rozwinięcie RLP /przykład na berlińskim kierunku operacyjno-powietrzny/	32
21. Ustalenie rejonu, w którym wymagane jest rozwinięcie RLP /przykład na drezdeńskim kierunku operacyjno-powietrzny/	33
22. Metoda wykreślna wyboru rejonów pod dodatkowe pozycje bojowe niezbędne do "zagęszczania ugrupowania bojowego WRt"	34
23. Badanie możliwości wykorzystywania środków rozpoznania radiolokacyjnego wojsk OPL w systemie radiolokacyjnym OPK	36
24. Charakterystyki taktyczno-techniczne rakiet skrzydlatych typu "Cruise"	37
25. Zagrożenie PRL rakietami skrzydlatymi typu "Cruise".	38
26. Prawdopodobne korytarze przelotu rakiet skrzydlatych typu "Cruise"	39
27. Zestawienie potrzeb wojsk raketowych i lotniczych w zakresie zasięgu ogólnej informacji radiolokacyjnej obliczone za pomocą SI "OWAL-RT"	40

	Strona
28. Ugrupowanie bojowe WRt, WR i WL Wojsk OPK - stan wyjściowy w rozpatrywanym rejonie	44
29. Zbieranie informacji o sytuacji powietrznej w rozpatrywanym rejonie - stan wyjściowy	45
30. Rejony "zagęszczania ugrupowania bojowego WRt" ustalone metodą wykreślną	46
31. Zagęszczanie ugrupowania bojowego WRt /I wariant/.	47
32. Proponowane ugrupowanie bojowe WRt	48
33. Prognoza tras przelotu rakiet skrzydlatych typu "Cruise" wykonana metodą radziecką	49
34. Mapa wysokości przeszkód terenowych /Bornholm/....	50
35. Wysokości podstawowych kwadratów arkusza mapy /Bornholm/	51
36. Wydruk tarasowy wysokości przeszkód terenowych /Bornholm/	52
37. Mapa rzeźby terenu	53
38. Zbieranie informacji o sytuacji powietrznej w strefach wykrywania i śledzenia rakiet skrzydlatych typu "Cruise"	54



ALGORYTM ORGANIZOWANIA WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA OBIEKTÓW /CELÓW/ POWIETRZNYCH NA MAŁYCH WYSOKOŚCIACH





M E T O D A

PROGNOZOWANIA TRAS PRZELOTU RAKIET SKRZYDLATYCH
TYPU "CRUISE" NA PODSTAWIE ANALIZY RZEŻBY TERENU

W wypadku przewidywania użycia na TDW rakiet skrzydlatych typu "Cruise" istotą każdej prognozy, a więc każdego opracowanego wariantu ich zastosowania, są ewentualne trasy i profile przelotu tych SMP. Z powyższego wynika, że wypracowaniu tych elementów toru lotu powinna być podporządkowana treść metody postępowania i zawartość wykorzystywanej bazy danych. Na tej zasadzie opierają się znane dotychczas metody prognozowania tras przelotu rakiet skrzydlatych, w których wykorzystuje się analizę rzeźby terenu.

Znane są dwie metody prognozowania tras przelotu rakiet skrzydlatych typu "Cruise": pierwszą z nich prezentują źródła radzieckie^{1/}, natomiast drugą opracował zespół badawczy WOSR w Jeleniej Górze^{2/}. Prognozowanie wg metody radzieckiej może być wykonywane wykreślnie lub za pomocą elektronicznej techniki obliczeniowej. W metodzie tej występują dwa odmienne, lecz zbieżne co do zasadniczej idei sposoby postępowania. Idea ta polega na analizie rzeźby terenu w obszarze zagrożonym nalotem rakiet skrzydlatych na mapie w skali 1:500 000 lub 1:200 000. Rozpatrywane jest ukształtowanie terenu w kwadratach o boku 30 km, na które zgodnie z zasadami tej metody dzieli się mapę.

1/ Zob. "Informacionno-techničeskij biulleten po eksplatacii i primeneniju zenitnogo raketnogo kompleksa S-125. Vypusk 12, s.22+25.

2/ Zob. "Zabezpieczenie radiolokacyjne działkań bojowych aktywnych środków /WR i WL/ Wojsk OPK w warunkach nalotu rakiet skrzydlatych przeciwnika typu "Cruise". WOSR-Jelenia Góra 1984 r, s.99 + 103, 145 + 164.

Analiza, w wypadku zastosowania sposobu pierwszego, rozpoczyna się od zliczenia ilości przecięć warstwicy mapy z wszystkimi bokami rozpatrywanego kwadratu, w wypadku przyjęcia drugiego sposobu postępowania, zlicza się przecięcia warstwicy mapy z przekątnymi tego kwadratu.

Dalsze czynności dla obu wymienionych wariantów postępowania są identyczne. Wykorzystując specjalne wykresy, na podstawie obliczonej liczby przecięć, ocenia się przydatność terenu w rozpatrywanym kwadracie do wykonywania nad nim lotu na małej wysokości przez rakiety skrzydlate, a także określa orientacyjny przedział wysokości lotu nad tym terenem. Ocena kolejnych kwadratów, w kierunku od rejonów bazowania wyrzutni rakiet skrzydlatych typu "Cruise" do przewidywanych celów na terenie naszego kraju, pozwala na wytyczenie korytarzy dogodnych do ich przelotu. Wyniki analizy zobrazowywane są graficznie na mapie /zob. zał.nr 33/ lub w postaci wydruku elektronicznej maszyny cyfrowej.

Opracowana w WOSR komputerowa analiza ukształtowania terenu przyjmuje inny sposób postępowania. Analiza ta polega na wyszukiwaniu na mapie w skali 1:100 000 /w kwadratach o boku 40 km/ rejonów przydatnych do wykonywania korekcji przez aparaturę rakiety skrzydlatej typu "Cruise", a następnie wytyczaniu prawdopodobnych tras lotu pomiędzy tymi rejonami z uwzględnieniem następujących ograniczeń: maksymalna długość trasy, określona liczba punktów korekcji, ustalony przedział długości odcinków lotu po prostej /pomiędzy rejonami korekcji/ oraz występowanie stref ognia aktywnych środków OP. Rejony korekcji ustalane są w każdym kwadracie poprzez wybór obszaru /8 km x 8 km/ w którym występują największe wzniesienia i spady terenu.

Wyniki analizy zobrazowywane są graficznie w postaci wydruku EMC.

Prowadzone przez autora badania przydatności praktycznej obu metod, w tym wnikliwe ich porównanie z dostępnymi informacjami o możliwościach i zasadach pracy systemu kierowania rakieta skrzydlatą typu "Cruise" wykazały, że tak metoda radziecka, jak i opracowana w WOSR są mało precyzyjne. Wadą pierwszej z nich jest analizowanie rzeźby terenu w kwadratach o dużej powierzchni w sposób ogólnikowy - statystyczny - co może spowodować błędną interpretację jego pofałdowania. W drugiej metodzie zastrzeżenie budzi potraktowanie priorytetowo wyboru rejonów korekcji i pominięcie analizy charakteru terenu na trasie lotu raket skrzydlatych.

Stwierdzone wady metod oraz wyniki prowadzonych badań skłoniły autora do opracowania i zaproponowania nowej metody eliminującej wymienione niedociągnięcia. Metoda ta obejmuje wytyczanie dogodnych korytarzy skrytego przelotu raket skrzydlatych typu "Cruise" nad badanym terenem oraz określanie minimalnej wysokości lotu w tych korytarzach. Istotną rolę spełnia w niej baza danych zawierająca charakterystykę rzeźby i pokrycia terenu, którą stanowią dwa rodzaje map specjalnych wykonanych przez Zarząd Topografii Sztabu Generalnego WP na zamówienie Szefostwa WRt Wojsk OPK. Będą one, w proponowanej metodzie wykorzystane dodatkowo - ponad pierwotnie założone ich przeznaczenie.

Pierwsza mapa o nazwie "mapa wysokości przeszkód terenowych" /zob.zał. nr 34/ w swoim założeniu przeznaczona jest do ujednocionego w skali całych wojsk radiotechnicznych, określania realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych metodą

współczynnika wykorzystania horyzontu radiowego^{3/}. Jest ona opracowana w skali 1:200 000 dla całego obszaru Polski i zewnętrznych rejonów przygranicznych. Specyfiką mapy jest wpisanie w każdy kwadrat siatki kilometrowej /4 km x 4 km/, bezwzględnej wysokości najwyższego przedmiotu terenowego.

Druga mapa o nazwie "mapa rzeźby terenu" wykonywana w ramach pracy naukowo-badawczej dotyczącej wpływu terenu na działania bojowe WRt i możliwości ich ugrupowania, jest również^{4/} opracowywana w skali 1:200 000, a jej specyfika polega na uogólnionym zobrazowaniu ukształtowania terenu, pozwalającym przedstawić go warstwami w postaci tarasów. Tereny płaskie z mało zróżnicowaną rzeźbą terenu zobrazowywane są warstwami co 10 m, dla bardziej pofałdowanych, górzystych wysokość tarasów rośnie, jednak w stopniu uwzględniającym warunek nie deformowania naturalnych zagłębień i płaszczyzn umożliwiających skryty i dogodny przelot celów nisko lecących. Mapę tę wykonywaną dla poszczególnych kierunków operacyjno-powietrznych uzupełniają przekroje terenu wykonane co 4 km, w poprzek wytyczonego do analizy pasa terenu.

Zobrazowanie rzeźby i pokrycia terenu z dokładnością jak na wymienionych powyżej mapach pozwala na dość dokładną analizę możliwości wykonywania lotu celów powietrznych na małych wysokościach. Zastosowane na nich zobrazowanie terenu i jego pokrycia umożliwia wytyczenie na kierunku operacyjno-powietrzny korytarza /korytarzy/, w którym warunki lotu rakiet

3/ S.Pagacz. "Określanie realnych stref wykrywania stacji radiolokacyjnych w płaszczyźnie poziomej na małych wysokościach bez wykonywania oblotu". WOSR - Jelenia Góra 1981 r., s.5.

4/ Zob.zał. nr 37.

skrzydlatych typu "Cruise" są najkorzystniejsze ze względu na właściwości maskujące rzeźby terenu oraz małe różnice wysokości przeszkód na trasie lotu. Umożliwia również określenie najniższej możliwej wysokości przelotu nad terenem, czyli profilu lotu, w którym uwzględnione będą wysokości przeszkód terenowych.

Wybór korytarzy przelotu rakiet skrzydlatych oraz określanie profilu ich lotu można wykonywać bezpośrednio na wymienionych mapach, jednak ogromny zakres treściowy tych map stanowiący bazę danych do analizy, a także konieczność uwzględniania innych czynników /np. możliwości manewrowych i sposobu pracy radiowysokościomierza rakiety skrzydlatej/ wskazują na potrzebę zastosowania w procesie prognozowania techniki komputerowej. Zastosowanie tej techniki ułatwia fakt, że "mapa wysokości przeszkód terenowych" została już wykorzystana jako model terenu w systemie informatycznym "OWAL-RT" opracowanym dla potrzeb WRt przez Zespół Informatyki Wojsk OPK. Do pamięci EMC wpisano wysokości bezwzględne /npm/ najwyższych przedmiotów pokrycia terenu w poszczególnych kwadratach siatki kilometrowej /4 km x 4 km/ mapy.

W celu uzyskania możliwości wytyczania korytarzy przelotu rakiet skrzydlatych i określania profilu lotu /najniższego względem terenu/ za pomocą EMC należy jej pamięć uzupełnić wpisując do niej wysokości bezwzględne rzeźby terenu z kwadratów siatki kilometrowej "mapy rzeźby terenu". Inne, ewentualnie potrzebne dane jak np. dyslokacja środków walki OP, znajdują się już w bazie danych systemu "OWAL-RT".

Program wytyczający korytarze przelotu powinien opierać się na obu rodzajach map. W pierwszej kolejności wykorzystując "mapę rzeźby terenu", należy zobrazować na wydruku charakter terenu, tak aby zostały uwypuklone obszary płaskie lub łagodnie wznoszące się. W tym celu, prowadząc analizę określonego rejonu w wybranym kierunku, należy porównywać wysokość bezwzględną rzeźby terenu w sąsiednich, kolejno następujących po sobie kwadratach siatki kilometrowej. Kiedy różnica wysokości porównywanych kwadratów /rozpatrywanego i poprzedniego/ nie jest większa niż 30 km, fakt ten zobrazowuje się w postaci umownego znaku "+" na wydruku. W obszarach zadrukowanych tym znakiem teren jest mało zróżnicowany, płaski i stwarza dogodne warunki do przelotu rakiet skrzydlatych typu "Cruise", natomiast w obszarach niezadrukowanych teren jest bardziej pofałdowany i przydatny do wyboru rejonów korekcji. Równomierność rozmieszczenia na wydruku znaków świadczy o charakterze analizowanego terenu i pozwala ocenić czy celowe jest wykonanie następnych czynności.

W wypadku podjęcia decyzji kontynuowania analizy, należy wykorzystać "mapę wysokości przeszkód terenowych". Przesuwając się jak poprzednio w określonym kierunku, należy segregować poszczególne kwadraty siatki kilometrowej biorąc pod uwagę wysokość względną ich pokrycia terenu. W tym celu od określonej wysokości przedmiotów w każdym kwadracie "mapy wysokości przeszkód terenowych" odejmuje się wysokość rzeźby terenu ustaloną w analogicznych kwadratach "mapy rzeźby terenu". Otrzymałą różnicę zalicza się do odpowiednio ustalonego przedziału oznaczając na wydruku umownym znakiem "+" kwadraty,

w których przedmioty nie przewyższają np. wysokości 30 m. Rozmieszczenie znaków wytycza teren, nad którym jest możliwy lot raket skrzydlatych powyżej ustalonej wysokości. Następnie należy wykonać w poszczególnych kwadratach sumowanie znaków "+" otrzymanych podczas analizy rzeźby i pokrycia terenu, a także uwzględnić dodatkowe czynniki, np. strefy ognia własnych zestawów raketowych znakiem "-". Pozwoli to na ostateczne ustalenie przydatności terenu w rozpatrywanym kwadracie mapy do wykonywania nad nim lotu raket skrzydlatych typu "Cruise" na małych wysokościach, a określone obszary odpowiednio oznaczonych kwadratów wyznaczają rejony /korytarze/ dogodne do wykonywania uderzeń typu ŚNP na rozpatrywanych kierunkach operacyjno-powietrznych.

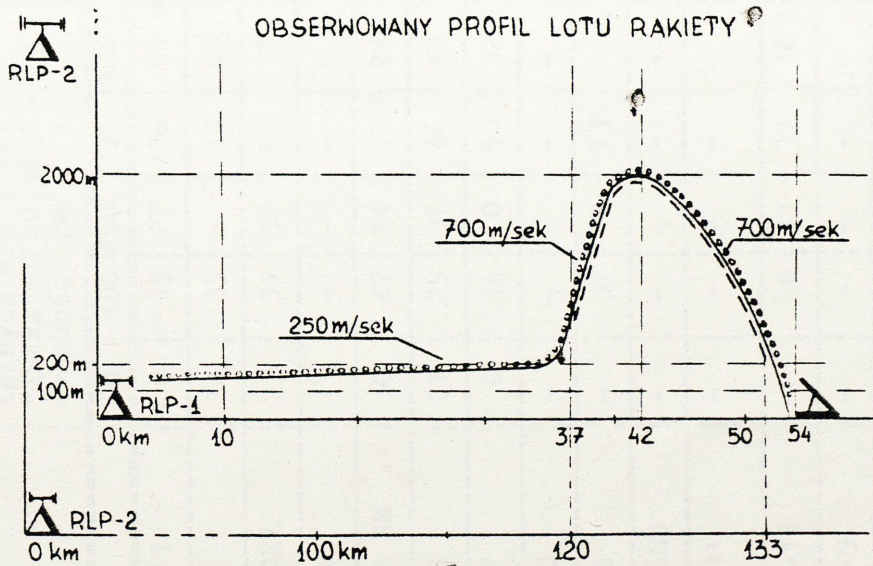
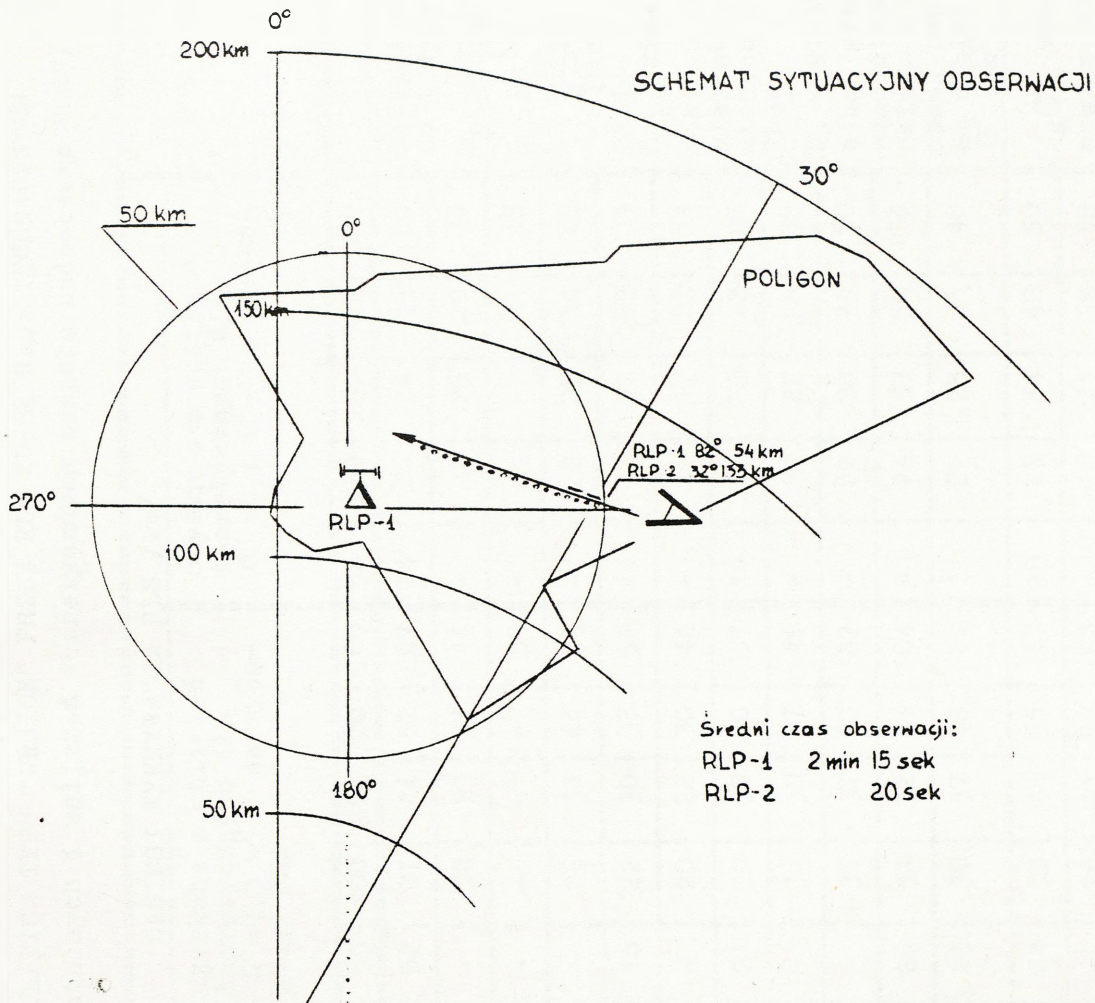
Stosując ustalanie wysokości względnej pokrycia terenu nad rozpatrywanym korytarzem /kierunkiem operacyjno-powietrzny/ według sposobu, który przedstawiono poprzednio łatwo określić możliwy najniższy profil lotu. Konieczne jest jednak uwzględnienie niezbędnego przewyższenia zależnego od stopnia zróżnicowania terenu i przedmiotów, a uniemożliwiającego zderzenie rakiety skrzydlatej z nagle pojawiającym się przedmiotem terenowym, a także wykluczającego nagłe manewry wysokością zakłócające stabilność lotu poziomego. Ustalenie tego przewyższenia pozwala na sumowanie tej wartości z wysokością pokrycia terenu w poszczególnych kwadratach mapy i umożliwia uzyskiwanie za pomocą EMC wydruków profilu lotu w rozpatrywanych korytarzach.

W ramach prowadzonych badań, w celu potwierdzenia rozważań teoretycznych, autor na podstawie już istniejących możliwości

SI "OWAL-RT" uzyskał wydruki, które zobrazowują zróżnicowanie terenu symbolami cyfrowymi i dają wyobrażenie o jego charakterze /zob.zał.nr 36/. Pozwoliło to przewidywać ewentualne korytarze rakiet skrzydlatych typu "Cruise". Dzięki zastosowaniu techniki komputerowej i zaprezentowanej metody prognozowania korytarzy przelotu i profilów lotu rakiet skrzydlatych ułatwia się i przyspiesza proces prognozowania, a jednocześnie umożliwia graficzne zobrazowanie ich przebiegu na wydruku. Przebieg ten uwzględniać może nie tylko charakter terenu, ale również inne czynniki mające wpływ na tor lotu.

Porównanie metod dotychczas stosowanych z proponowaną wykazało większą dokładność tej ostatniej. Pozwala ona na dokładne zobrazowanie przebiegu korytarzy /przemieszczania osi i zmiany szerokości/, a dodatkowo na dokładne określanie minimalnej wysokości lotu rakiet skrzydlatych typu "Cruise" w poszczególnych korytarzach. Taki sposób prognozowania ma bardzo duży wpływ na wybór miejsc położenia i rozmiary rejonów, w których należy organizować strefy wykrywania i śledzenia rakiet skrzydlatych.

BADANIE WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA LOTU RAKIET RM-207 A3 MB NA POLIGONIE W ZSRR /1985 i 1987 rok/



- śledzony lot RLP-1 RLS K-66, OBRONA, P-18
- śledzony lot RLP-2 RLS K-66, OBRONA, P-18
- profil lotu

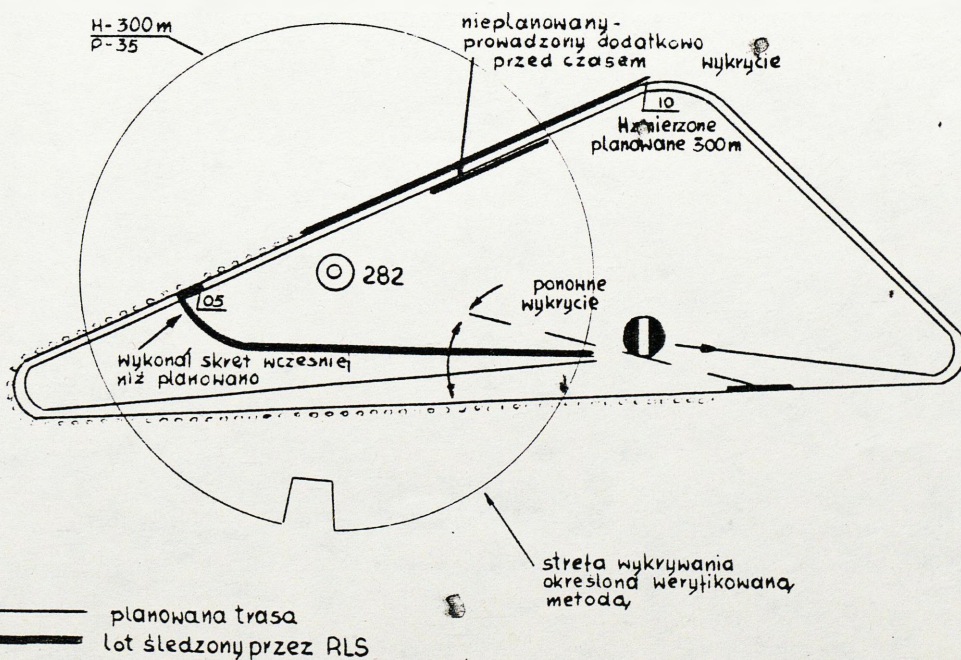
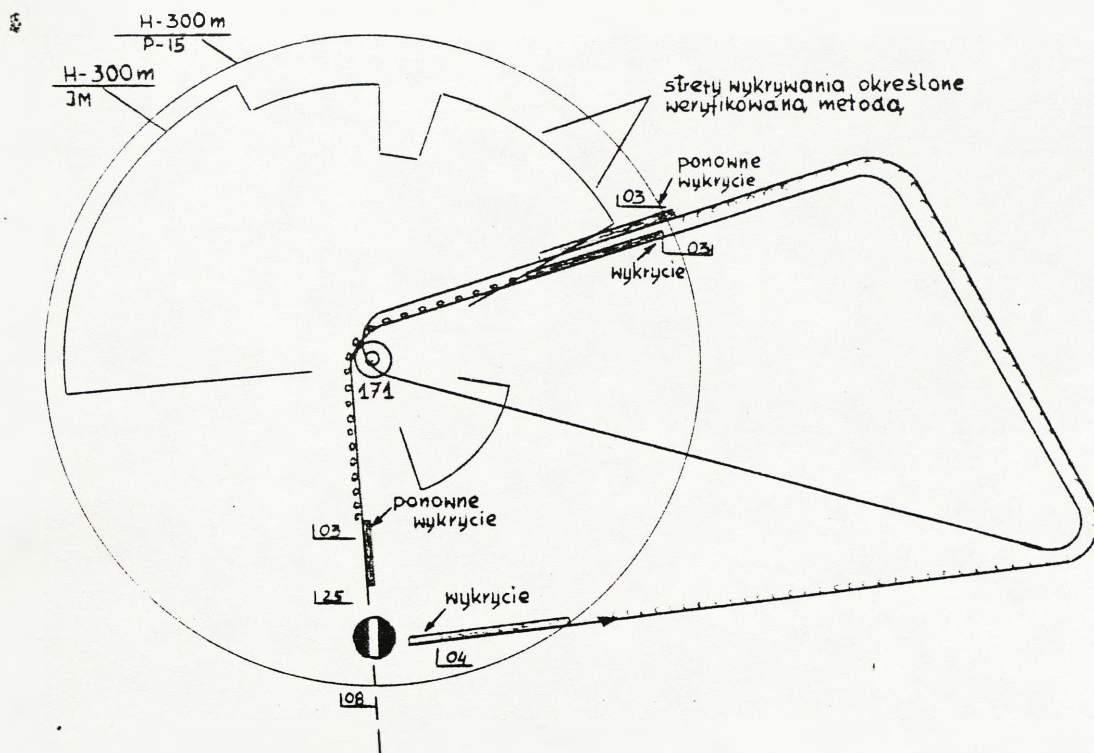
WIELKOŚCI ZASIĘGU WYKRYWANIA
RAKIET SKRZYDLATYCH TYPU "CRUISE" PRZEZ RLS WOJSK RADIOTECHNICZNYCH
/wg badań eksperymentalnych i wyliczeń teoretycznych zespołu badawczego WOSR/

Lp.	TYP RLS	ZASIĘGI WYKRYWANIA RLS /km/										U W A G I
		uśrednione, uzyskane w badaniach eksperymentalnych dla "ISKRA"/G=0,3m/ - na wysokości /m/					uzyskane z obliczeń teoretycznych dla G=0,1 m - na wysokości /m/					
		50	100	200	300	500	50	100	200	300	500	
1	RT-17	0	19	27	38	64	32	37	44	52	67	Zasięgi obliczone z wyrażenia: $D_{RLS} = \sqrt[4]{K \cdot G}$ $D_m = \sqrt[4]{\frac{6R}{Gm}}$ gdzie: D_{RLS} - wielkość zasięgu wykrywania rakiet skrzydlatych przez RLS; D_m - wielkość zasięgu wykrywania samolotu myśliwskiego o skutecznej powierzchni odbicia $G = 1m^2$ G_m - skuteczna powierzchnia odbicia rakiety i samolotu
2	J-M2	24	35	-	42	58	-	30	33	37	44	
3	OBRONA	25	31	37	59	77	-	-	-	-	59	
4	P-14	-	-	-	-	-	-	26	33	44	59	
5	P-15 NM	0	47	24	40	24	18	22	30	37	52	
6	P-18	27	29	37	46	48	-	20	22	30	44	
7	P-37	0	44	0	50	32	21	30	30	30	37	
8	P-40	-	-	-	-	-	-	30	30	37	48	
9	K-66	-	37	0	73	-	-	30	37	52	67	
10	ST-68U	-	-	-	-	-	26	31	52	67	104	
11	RW-31	-	-	-	-	-	22	30	37	48	67	
12	PRW-13	-	0	33	37	46	24	33	44	55	67	
13	PRW-9	-	-	-	-	-	-	26	41	52	63	
14	PRW-16	-	-	-	-	-	-	26	41	52	63	

18

Załącznik nr 6

BADANIE WIARYGODNOŚCI METODY OKREŚLANIA REALNYCH STREF WYKRYWANIA RLS PRZY POMOCY WSPÓŁCZYNNIKA WYKORZYSTANIA HORYZONTU RADIOWEGO — wybrane przykłady —



BERLIŃSKI KIERUNEK OPERACYJNO-PÓWIERZNY

NAPRAWIENIE POKRYCIA POJA RADIOLOKACYJNEGO NA H= 50M

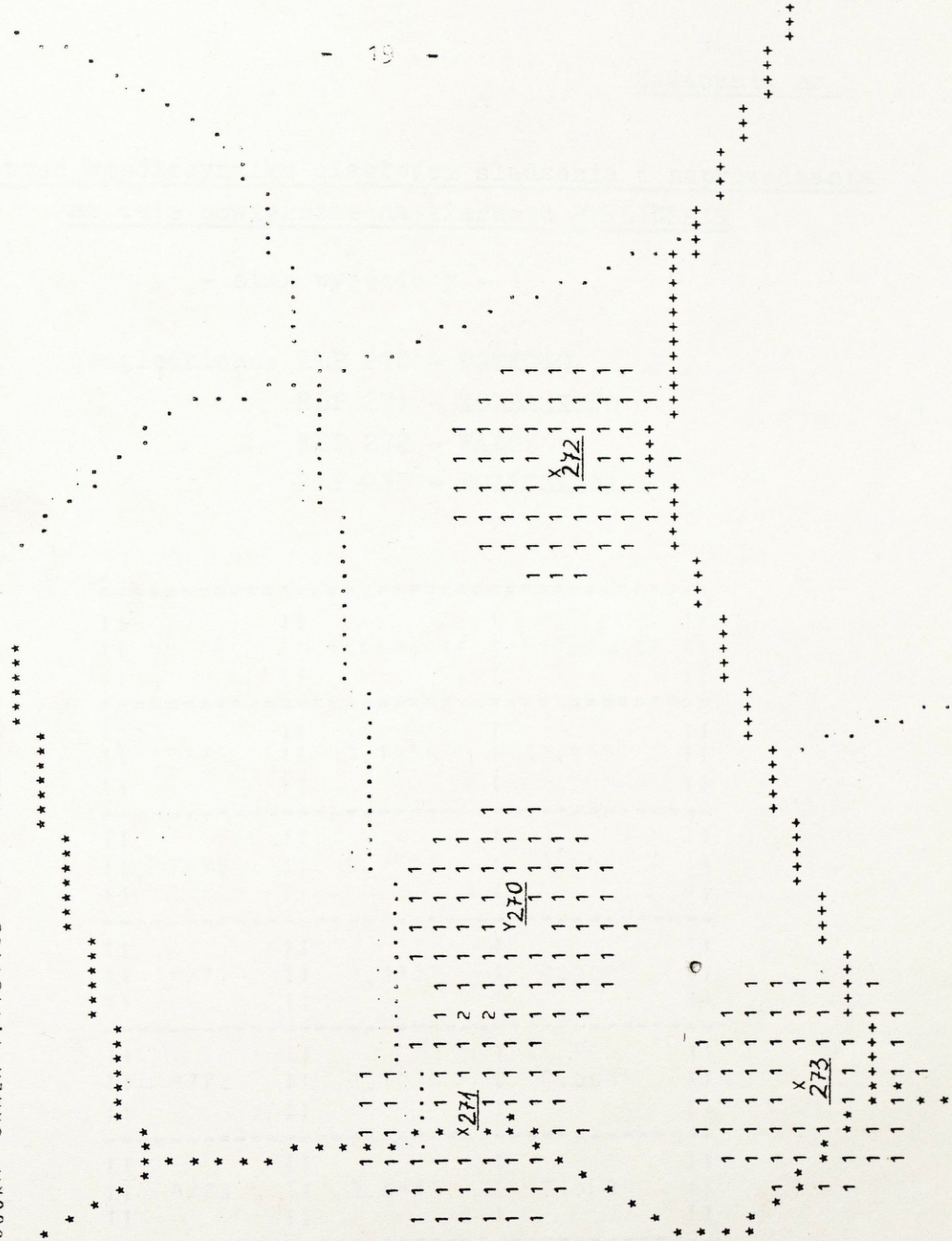
DLA RLS PRACUJĄCYCH BEZ ZAKŁOCEN DLA S=0.100

DO ANALIZY WZBUDZ. PO JFDVEJ Z WŁACZONYCH RLS O NAJMNIEJSZYM ZASIĘGU VA DANYM RLP STAN WYJŚCOWY

STAN NA 89-05-05 10:00 W A R I A N T 1

DX= 3.00000KM DY= 4.98000KM SKALA 1:1181103 1CM=11.81103KM *****

- RLP-270 WITKOWO
- RLP-271 KOLBASKOWO
- RLP-272 WALCZ
- RLP-273 BOLESZKOWICE



Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania
na cele powietrzne na kierunku BERLIŃSKIM

- stan wyjściowy -

Uwzględniono: RLP 270 - WITKOWO
RLP 271 - KOŁBASKOWO
RLP 272 - WAŁCZ
RLP 273 - BOLESZKOWICE

II	II	I	II
II NR CELE	II ŚLEDZENIE	I NAPROWADZ	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II 7771	II 0.1154	I 0.1154	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II 7772	II 0.2500	I 0.0000	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II 8771	II 0.5333	I 0.0000	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II 8772	II 0.3000	I 0.0000	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II 8773	II 0.5333	I 0.0000	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II 8774	II 0.3467	I 0.0000	II
II	II	I	II
II	II	I	II
II ŚREDNIO	II 0.2831	I 0.0197	II
II	II	I	II

Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania
na cele powietrzne na kierunku BERLINSKIM

- stan istniejący -

Uwzględniono: RLP 270 - WITKOWO

RLP 271 - KOŁBASKOWO

RLP 272 - WAŁCZ

RLP 273 - BOLESZKOWICE

RLP 274 - RADUŃ

RLP 275 - GÓRNOWO

RLP 276 - BACZYNA

Nr celu	Śledzenie	Naprowadz.
7771	0.3462	0.2692
7772	0.5278	0.0278
8771	0.7333	0.0333
8772	0.7333	0.0333
8773	0.7333	0.0333
8774	0.7000	0.0000
Średnio	0.6289	0.0661

Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania
na cele powietrzne na kierunku BERLINSKIM

- po wprowadzeniu proponowanego rozwiązania -

Uwzględniono: RLP 270 - WITKOWO

RLP 271 - KOŁBAŃSKOWO

RLP 272 - WAŁCZ

RLP 273 - BOLESZKOWICE

RLP 274 - RADUŃ

RLP 275 - GÓRNOWO

RLP 276 - BACZYNA

RLP 277 - DREZDENKO

RLP 278 - PEŁCZYCE

Nr celu	Śledzenie	Naprowadz.
7771	0.5769	0.2692
7772	0.6944	0.0278
8771	0.9000	0.0333
8772	0.8667	0.0333
8773	0.8667	0.0333
8774	0.9000	0.0000
Średnio	0.8007	0.0661

Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania
na cele powietrzne na kierunku BERLIŃSKIM

- wariant dalszego doskonalenia -

Uwzględniono: RLP 270 - WITKOWO
RLP 271 - KOŁBASKOWO
RLP 272 - WAŁCZ
RLP 273 - BOLESZKOWICE
RLP 274 - RADUŃ
RLP 275 - MILECIN*/
RLP 276 - BACZYNA
RLP 277 - DREZDENKO
RLP 278 - RAKOWO**/

Nr celu	Śledzenie	Naprowadz.
7771	0.6154	0.2692
7772	0.6944	0.0278
8771	0.9333	0.0333
8772	0.8667	0.0333
8773	0.9000	0.0333
8774	0.9000	0.0000
Średnio	0.8183	0.0661

*/ Korekta RLP 275 - GÓRNOWO

**/ Korekta RLP 278 - PEŁCZYCE

3
Wartość współczynnika ciągłości śledzenia i naprowadzania
na cele powietrzne na kierunku DREZDEŃSKIM

- stan wyjściowy -

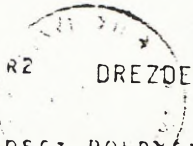
Uwzględniono: RLP 320 - SZCZAWNO

RLP 322 - KOTLA

RLP 323 - DŁUŻYNA

RLP 324 - JASIEŃ

II	II	I	II	
II	Nr CELU	II śLEDZENIE	I NAPROWADZ	II
II	II	I	II	
II	2221	II 0,5862	I 0,4828	II
II	II	I	II	
II	2851	II 0,6296	I 0,4815	II
II	II	I	II	
II	5852	II 0,6296	I 0,5556	II
II	II	I	II	
II	2853	II 0,6452	I 0,5484	II
II	II	I	II	
II	2854	II 0,6129	I 0,5484	II
II	II	I	II	
II	3001	II 0,3548	I 0,0645	II
II	II	I	II	
II	3002	II 0,2258	I 0,0000	II
II	II	I	II	
II	3003	II 0,2258	I 0,0000	II
II	II	I	II	
II	3004	II 0,2258	I 0,0000	II
II	II	I	II	
II	SPEDYTO	II 0,4595	I 0,2070	II
II	II	I	II	

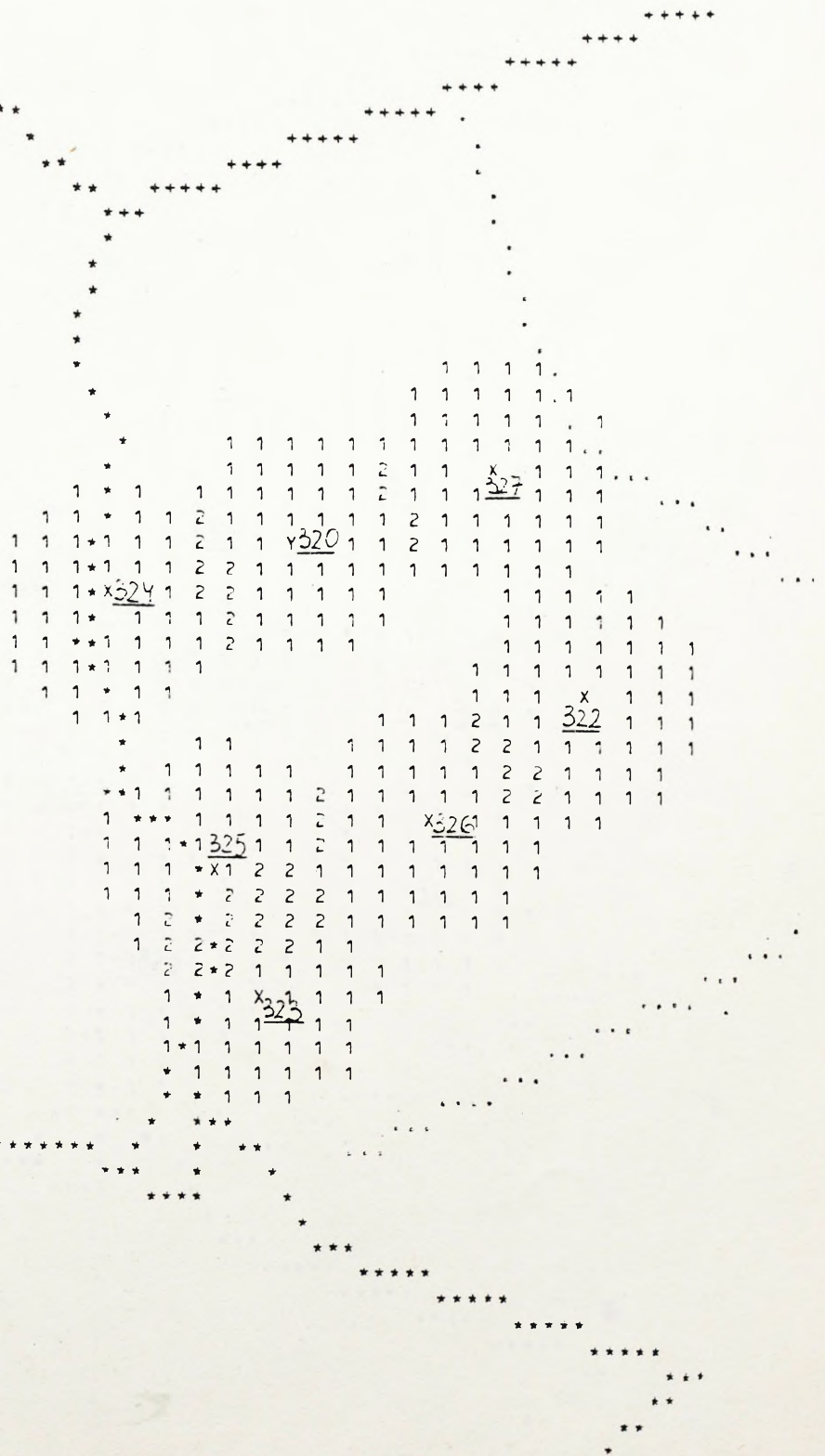


DREZDEŃSKI KIERUNEK OPERACYJNO-POWIETRZNY

STAN ISTNIEJĄCY

MAPA KROTNOSCI POKRYCIA POLA RADIOLOKACYJNEGO NA H= 50M
DLA RLS PRACUJĄCYCH BEZ ZAKŁOCEŃ DLA S=0,100
DO ANALIZY WZIĘTO PO JEDNEJ Z WŁĄCZONYCH RLS O NAJMNIEJSZYM ZASIĘGU NA DANYM
STAN NA 89-05-05 10:00 W A R I A N T 6
DX= 3.00000KM DY= 4.98000KM SKALA 1:1181103 1CM=11.81103KM

- RLP-320 SZCZAWNO
- RLP-322 KOTLA
- RLP-323 DŁUŻYNA
- RLP-324 POLANOWICE
- RLP-325 LIPA ŁUŻYCKA
- RLP-326 SZPROTAWA
- RLP-327 BABIMOST



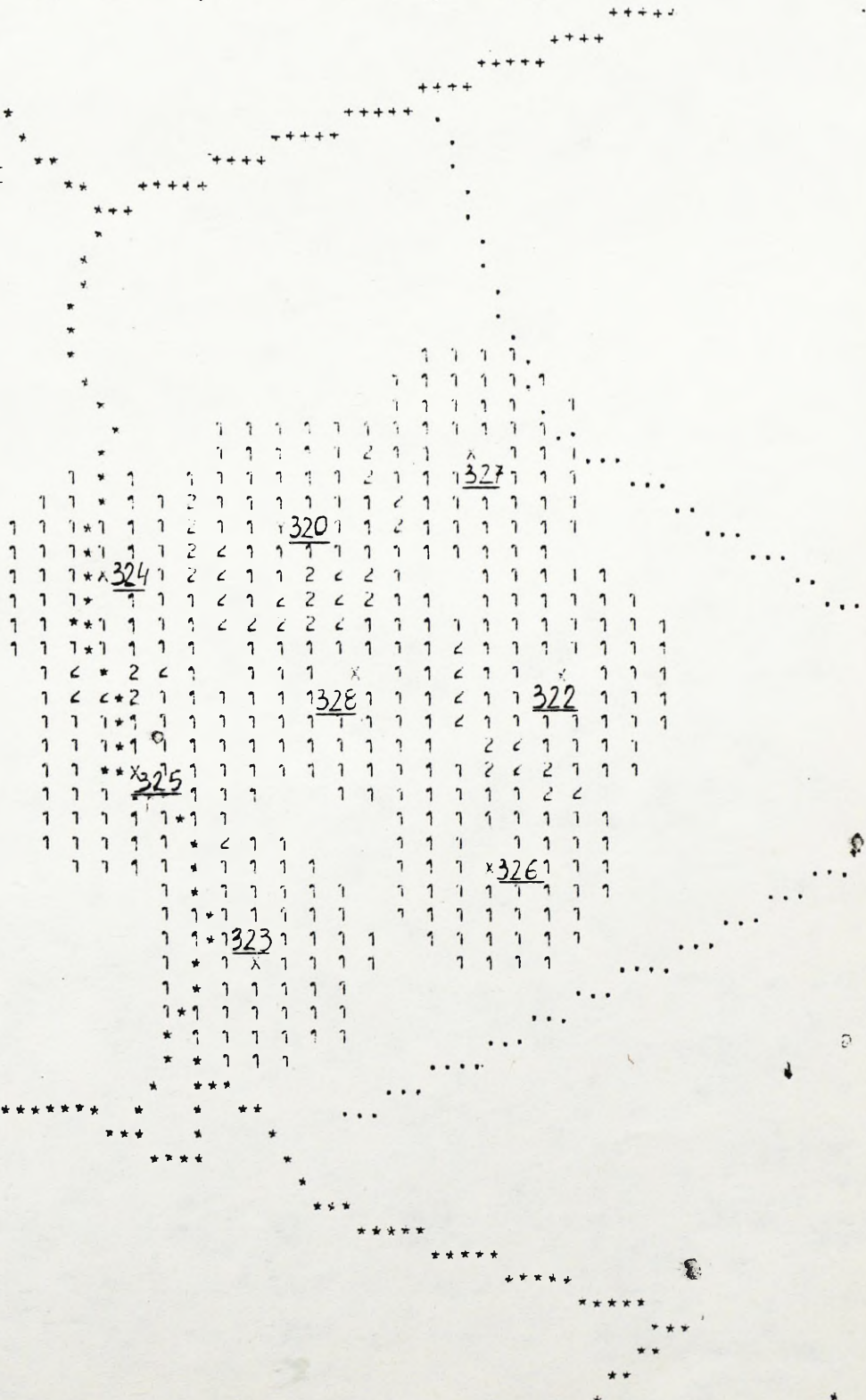
DREZDEŃSKI KIERUNEK OPERACYJNO-POWIETRZNY

ANALIZA KUTNOŚCI POKRYCIA POLA RADIOLOKALYJNEGO NA H= 50M PROPONOWANE ROZWIĄZANIE
DLA RLS PRACUJĄCYCH BEZ ZAKŁUCEN DLA S=0,100

ANALIZY WZIĘTO PO JEDNEJ Z WŁĄCZONYCH RLS O NAJWIĘKSZYM ZASIĘGU NA DANYM RLP
WZNIK NA 89-05-05 10:00 W A R I A N T 7

S=5,00000KM DY=4,98000KM SKALA 1:1181103 $\rho_0=11,0119510$

- RLP-320 SZCZAWNO*
- RLP-322 KOTLA**
- RLP-323 DŁUŻYNA*
- RLP-324 POLANOWICE**
- RLP-325 ŁĘKNICA***
- RLP-326 RAKÓW****
- RLP-327 BABIMOST*****
- RLP-328 SKIBICE*****



USTALENIE REJONU W KTÓRYM WYMAGANE JEST ROZWINIĘCIE RLP /przykład na berlińskim kierunku operacyjno-powietrznym/

LISTING OF :OWRT000,HHHH(1/) PRODUCED ON 21JUN89 AT 13.58.29
OUTPUT BY LISTFILE IN ' :OWRT000,XX' ON 22JUN89 AT 12.00.55 USING U13

DOCUMENT HHHH

DYSLOKACJA PO
PODAJ WSPÓŁKZĘDNE PROSTOKĄTNE POŁOŻENIA STACJI RADIOLOKACYJNYCH
I ICH MAKSYMALNE PROMIENIE ZASIĘGU
X1 Y1 K1-5914 5462 25 RLP - 271 Kołbaskowo
X2 Y2 K2-5044 5474 25 RLP - 273 Boleszkowice
R3-25

DANE WYCIKOWE

POŁOŻENIE TRZECIEJ KLS POWINNO SIĘ ZAWIERAĆ NA OBSZARZE OGRANICZONYM PUNKTAMI
(PODANE SA ODPOWIEDNIO WSPÓŁKZĘDNE PUNKTÓW X1,Y1,X2,Y2,I10.)

5804.71	5470.44
5873.20	5465.55
5804.94	5502.69
5873.05	5433.50

USTALENIE REJONU W KTÓRYM WYMAGANE JEST ROZWINIĘCIE RLP /przykład na drezdeńskim kierunku operacyjno-powietrznym/

#LISTING OF :OWRT000,KKKK(S/) PRODUCED ON 22JUN89 AT 11.35.55
#OUTPUT BY LISTFILE IN ' :OWK1000,XX' ON 22JUN89 AT 12.01.30 USING U13

DOCUMENT KKKK

DYSLOKACJA PO
POPAJ WSPOLKZEDNE PROSTOKATNE PULOZENIA STACJI RADIULOKACYJNYCH
I ICH MAKSYMALNE PROMIENIE ZASIEGU

X1 Y1 R1-5678 5512 25 RLP - 323 Dłużyna
X2 Y2 R2-5752 5479 25 RLP - 324 Polanów
R3-25

DANE WYNIKOWE

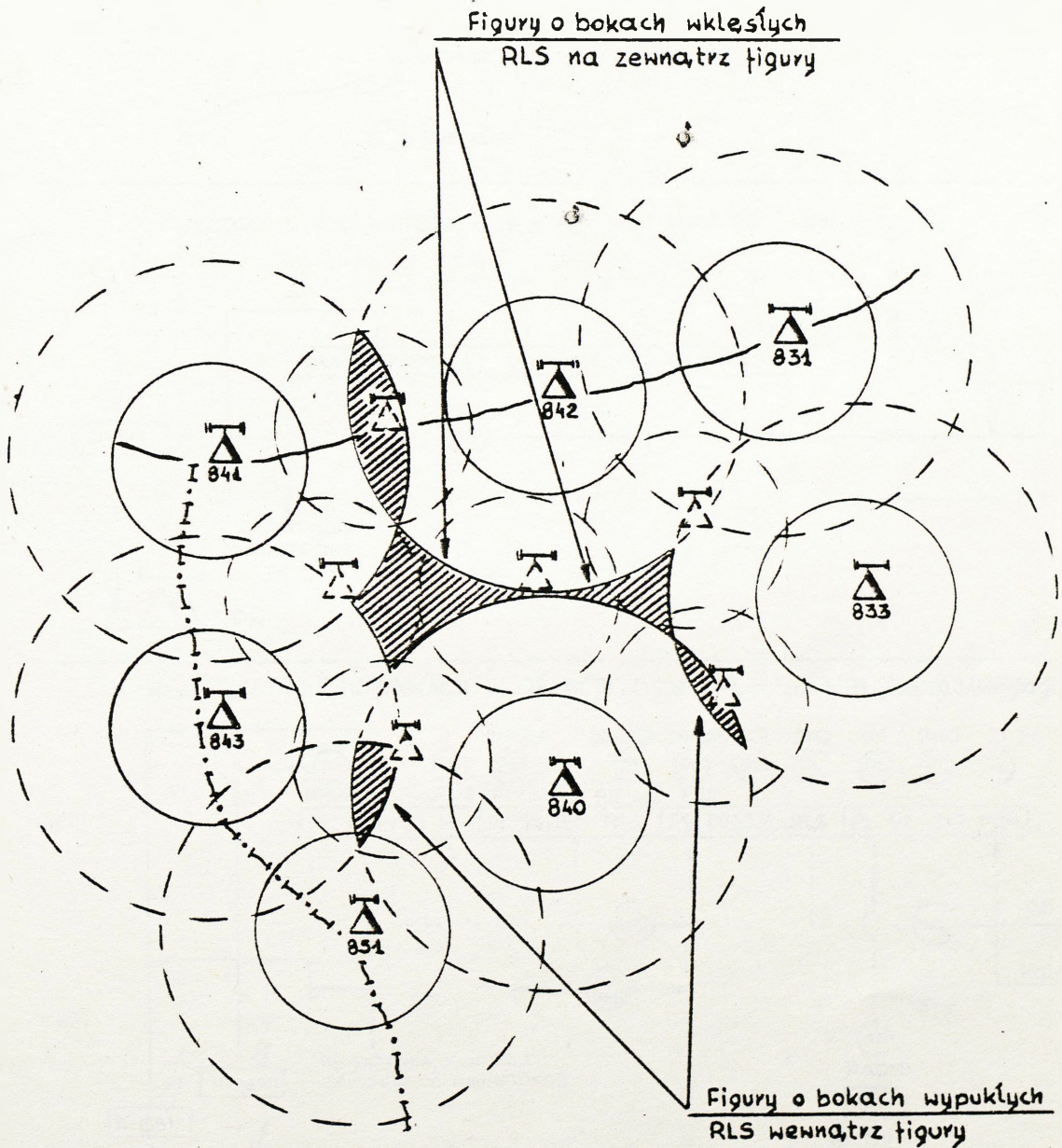
PULOZENIE TRZECIEJ KLS POWINNO SIE ZAWIERAC NA OBSZARZE OGRANICZONYM PUNKTAMI
(PODANE SA ODPowiedNIU WSPOLKZEDNE PUNKTOW X1,Y1,X2,Y2,IID.)

5725.60	5491.63
5706.35	5499.56
5726.95	5522.26
5705.06	5468.73

METODA WYKREŚLNA
WYBORU REJONÓW POD DODATKOWE POZYCJE BOJOWE
NIEZBĘDNE DO "ZAGĘSZCZANIA UGRUPOWANIA BOJOWEGO WRt" 3

Metoda wykreslna wyboru rejonów pod dodatkowe pozycje bojowe polega na wyznaczaniu odpowiednich do tego obszarów terenu na mapie. W tym celu na mapie w skali 1:500 000 zaznacza się położenie istniejących pozycji bojowych i z tych punktów wykreśla okręgi promieniem równym podwojonemu zasięgowi wykrywania przewidywanych do wykorzystania stacji radiolokacyjnych. Wartość zasięgu RLS ustala się w stosunku do zakładanej wysokości ciągłego pola radiolokacyjnego, którą należy uzyskać w wyniku dodatkowego zagęszczania ugrupowania bojowego WRt. Jeżeli na pozycji bojowej przewiduje się pracę stacji radiolokacyjnych różnych typów, o różnych wartościach zasięgu wykrywania, wówczas uwzględnia się wartość największą. Istotę metody stanowi fakt, że okręgi wykreślone z kilku /kilkunastu/ punktów rozwinięcia środków radiolokacyjnych przecinają się tworząc figury geometryczne dwóch typów - o bokach wklęsłych i wypukłych. Figury te stanowią bazę do ustalania rejonów pod niezbędne dodatkowe pozycje bojowe, jeżeli posiadają boki wypukłe to są obszarem wewnątrz którego należy wyszukać rejon pod nową pozycję bojową; w wypadku kiedy otrzymana figura posiada boki wklęsłe to rejonów tych należy poszukiwać na zewnątrz figur - w pobliżu ich granic. W praktyce może zaistnieć sytuacja kiedy wykreślona figura ma boki równocześnie wklęsłe i wypukłe, wówczas wyboru rejonu dokonuje się wewnątrz figury w pobliżu boków wklęsłych. W zależności od odległości i konfiguracji istniejących posterunków radiolokacyjnych w ugrupowaniu

bojowym WRt najkorzystniejsze miejsca pod nowe pozycje mogą występować w różnych wariantach, jednak rejonem optymalnym pod pozycję bojową jest obszar położony w pobliżu punktu styczności dwóch wyznaczonych okręgów lub linii łączącej dwa sąsiednie RLP /pomiędzy którymi należy uzupełnić pole radiolokacyjne/.



36

Załącznik nr 23

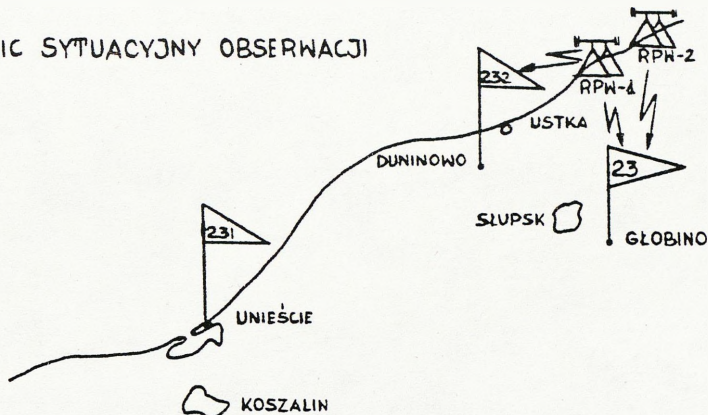
BADANIE MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTYWANIA ŚRODKÓW ROZPOZNANIA RADIOLOKACYJNEGO WOJSK OPL W SYSTEMIE RADIOLOKACYJNYM OPK

WNIOSKI

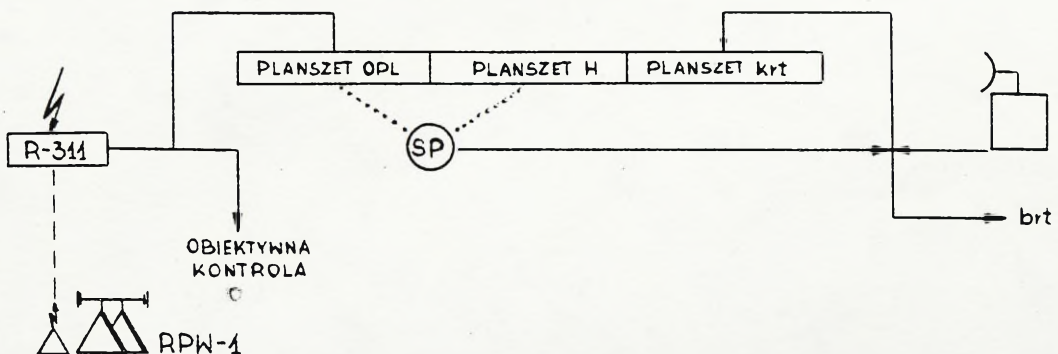
/poligon USTKA - PLSD SŁUPSK /
10.09.1986 r

Prac. Reprograf. CONIW
nr ewid. 7/81/89

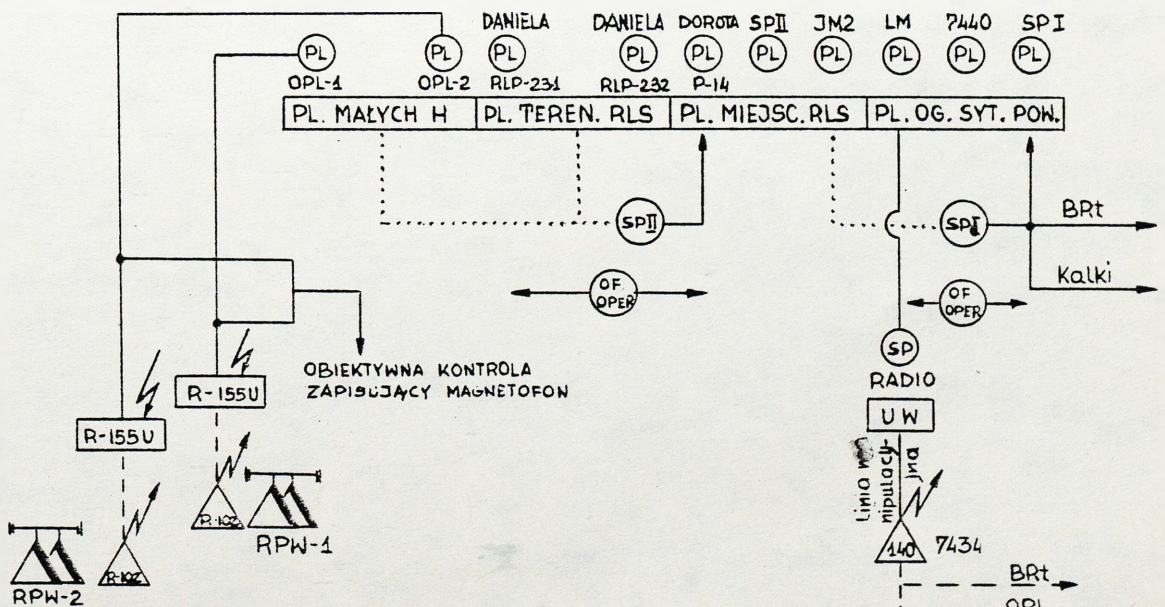
SZKIC SYTUACYJNY OBSERWACJI



WYKORZYSTANIE INFORMACJI W RELACJI RPW OPL - kyt WRt



WYKORZYSTANIE INFORMACJI W RELACJI RPW OPL - brt WRt /obieg informacji/



CHARAKTERYSTYKI TAKTYCZNO-TECHNICZNE RAKIET SKRZYDŁATYCH
TYPU "CRUISE"

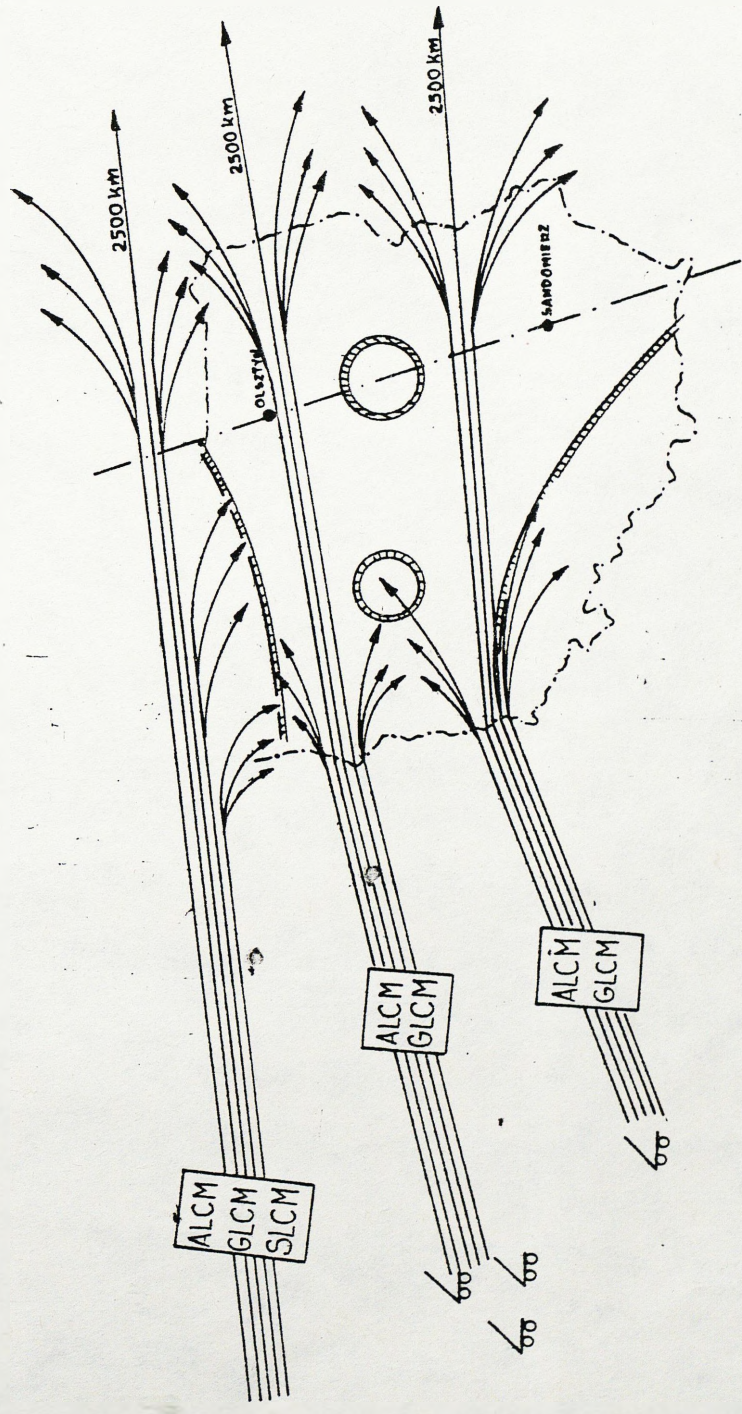
Wyszczególnienie	Podstawowe wersje pocisków			
	SLCM /morska/ Tomahawk	ALCM /lotnicza/ MRASM	GLCM /naziemna/	
Przeznaczenie	woda-ziemia	powietrze-ziemia	powietrze-ziemia	powietrze-ziemia
Wzory pocisków	BGM-109A	BGM-109C	BGM-109B	BGM-109G
Zasięg /km/	2500	1100	530	2500
Prawdopodobny promień trafienia /m/	około 30	do 6	około 30	około 30
Głowica: - rodzaj i moc	jądrowa 200 kt	konwenc.	konwenc.	jądrowa 200 kt
- wzór	W-80-0			W-80, W-80-1
Prędkość /km/h/	885			
Pułap /km/	0,016-3		0,005-0,01	0,016-3
Długość pocisku /m/	6,4			5,9
Średnica pocisku /m/			0,54	0,61
Rozpiętość skrzydeł /m/			2,6	3,6
Masa startowa/t/	1,202	1,27	1,224	1,202
System kierowania	bezwładn./TERCOM	bezwładn./TERCOM DSMAC	bezwładn./samonaprowadzający, radiolokacyjny	bezwładn./samonaprowadzający, na podziewien, a przy ataku celów naziemnych - TERCOM/DSMAC
Napęd /typ silnika/	Williams F-107-WR-400			
Środek przenoszenia /wyrzutnia/	odpalane z okrętów nawodnych i podwodnych z poziomych wyrzutni torpedowych ABL i zespolonych, wieloprowadnicowych wyrzutni pionowych VLS		wyrzutnia samobieżna na podwoziu kołowym	odpalane z samolotów A-6E i F/A-18
Firma produkująca	General Dynamics			
				Williams F-107-101
				odpalane z samolotów B-52, B-1

1/ Istnieje możliwość zwiększenia w przyszłości zasięgu do 2900 km /rozpoczęto prace badawcze nad nowego typu silnikami/.

2/ Bez startowego silnika raketowego na paliwo stałe.

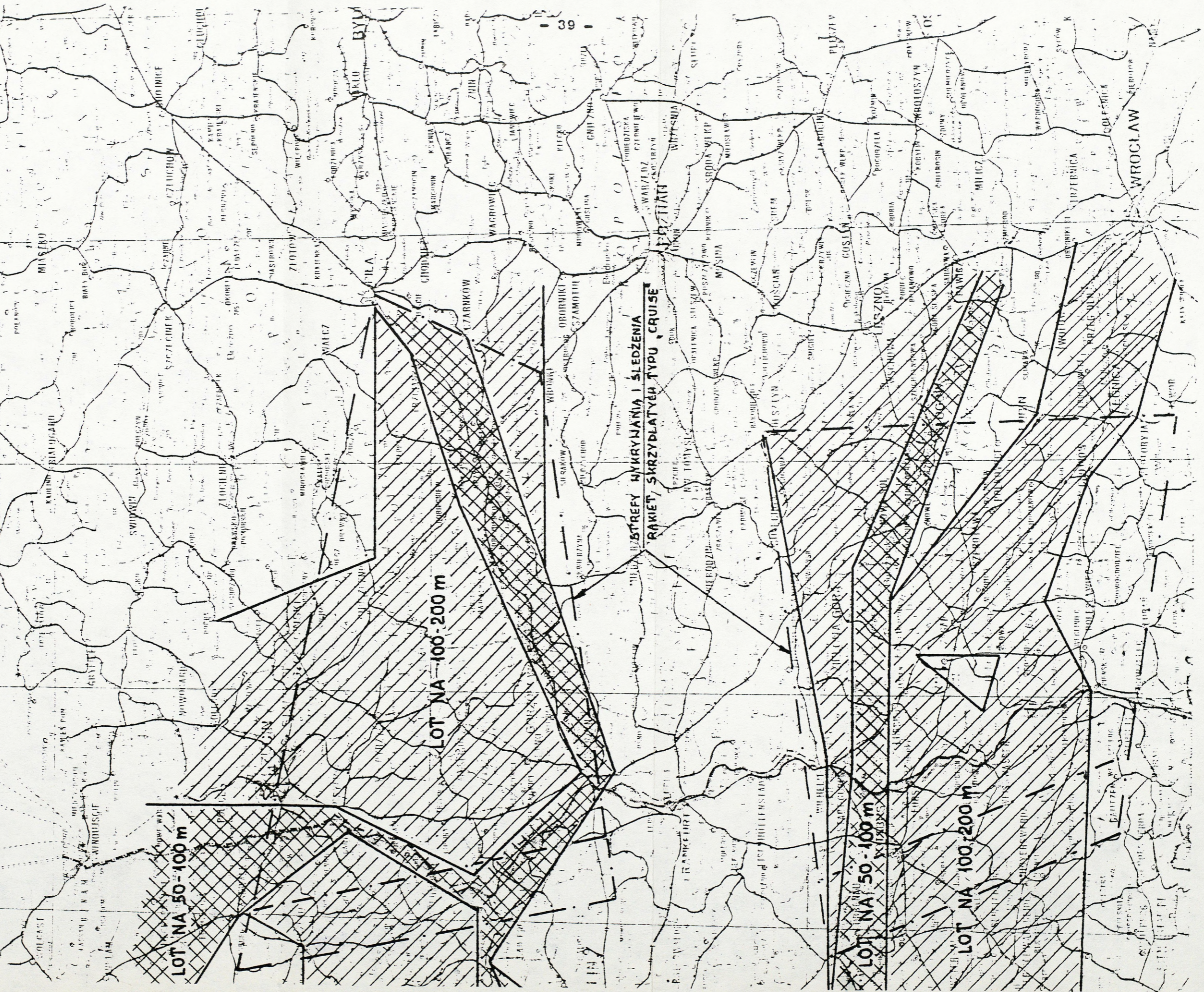


ZAGROŻENIE PRL RAKIETAMI SKRZYDLATYMI TYPU „CRUISE”



— REJONY SZCZEGÓLNE NARAŻONE NA ODDZIAŁYWANIE
ŚNP NPLP Z MREYCH WYSOKOŚCI

PRAWDOPODOBNE KORYTARZE PRZELOTU RAKIET SKRZYDLATYCH TYPU 'CRUISE'





ZESTAWIENIE POTRZEB
WOJSK RAKIETOWYCH I LOTNICZYCH W ZAKRESIE ZASIĘGU
OGÓLNEJ INFORMACJI RADIOLOKACYJNEJ POLICZONE ZA
POMOCĄ SI "OWAL-RT"

- dla wojsk raketowych /S-75M/ -

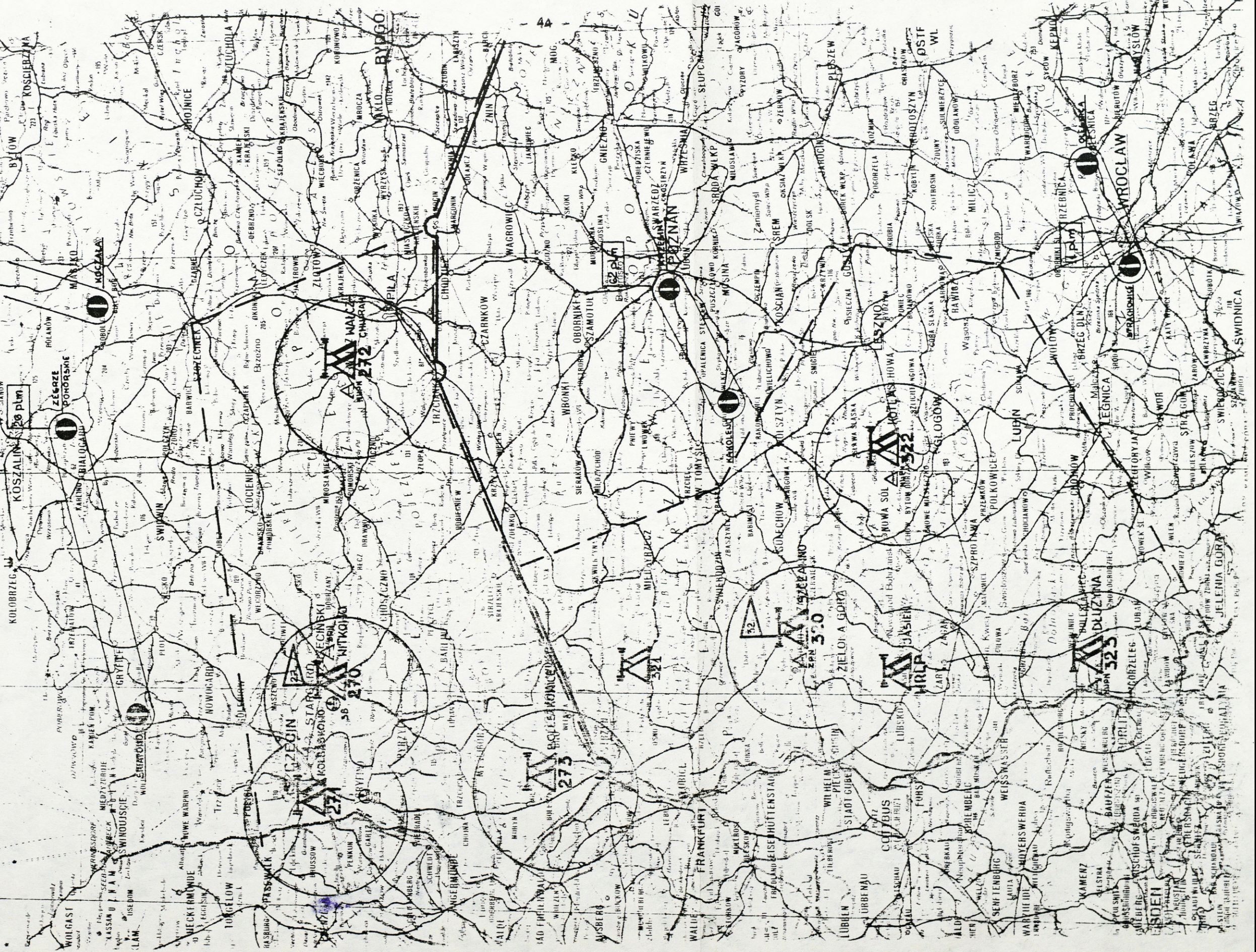
Stopień gotowo- ści bojowej	Czas osiągnięcia gotowo- ści do ot- warcia og- nia/min.	Parametry zmienne			Podstawa obliczeń		
		Wysokość lotu celu /m/	Prędkość celu /m/sek/	Potrzebna rubicz ogólna in- formacji radioloka- cyjnej/km/			
nr 1	1	50	200	0	wg SI "OWAL-RT" $D_p = d_d + V_c / t_{lr} + t_{oi} + t_p + t_{got}$ gdzie: D_p - potrzebna ru- biez ogólnej informacji radiolokacyj- nej; d_d - dalsza grani- ca strefy ognia - $f/H_c, V_c /$ V_c - prędkość celu t_{lr} - czas lotu ra- kiety do dal- szej granicy strefy ognia - $f/H_c, V_c /$ t_{oi} - czas opóźnie- nia informa- cji o sytua- cji powietrz- nej przekazy- wanej z WRT- 30 sek t_p - czas wypracowa- nia decyzji - 30 sek t_{got} - czas osiągnięcia gotowości do otwarcia ognia		
			240	0			
			310	0			
		100	200	42			
			240	46			
			310	53			
		200	200	42			
			240	46			
			310	53			
		nr 2	4 /sposobem przy- spieszonym/	50		200	0
						240	0
						310	0
100	200			78			
	240			89			
	310			108			
200	200			78			
	240			89			
	310			108			
nr 3	15			50	200	0	
					240	0	
					310	0	
		100	200	210			
			240	247			
			310	313			
		200	200	210			
			240	247			
			310	313			

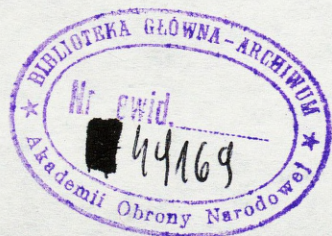
Sto- pień goto- wości bojo- wej	Parametry zmienne		Długość strefy wykrywa- nia i śledze- nia ra- kiet skrzydla- tych /km/	Podstawa obliczeń
	Czas do otwar- cia ognia /min./	Prędkość celu /m/sek./		
nr 1	1	200	46	wg. proponowanego wzoru: $D_{PWR} = t_{op} + t_{pod} + t_{got} + t_k + t_{pr} / V_c + D_{ds}$ gdzie: D_{PWR} - długość strefy wy- krywania i śledze- nia t_{op} - czas opóźnienia informacji - 30 sek. t_{pod} - czas podjęcia decy- zji - 30 sek. t_{got} - czas do otwarcia ognia/getowości bojowej/ $t_k + t_{pr}$ - czas komendy i pracy - 33 sek. D_{ds} - dalsza granica startu rakiet - 15 km /przy wykryciu przez SNR celu nisko lecącego - 100 m - na odleg- łości 26 km/
		240	52	
		310	62	
nr 2	4 /sposo- bem przys- pieszo- nym/	200	82	
		240	95	
		310	117	
nr 3	15	200	214	
		240	253	
		310	322	

Sto- pnie- stwo gotowosci bojowej	Parametry zmienne					Podstawa obliczeń
	Czas osiagnie- cia gotowosci /min./	Potrzebna rubieź wprowadze- nia do walki /km/	Prędkość celu /m/sek./	Potrzebna ru- bieź ogólnej informacji radiolokacyj- nej /km/		
dyżuro- wanie w strefie	0	0	200 240 310	22 27 35	wg SI "OWAL-RT" $D_p = S_{PRW} / (1+n) + V_c / t_{oi} + t_p + t_{wzn} + t_m + t_{got} / -d$	
nr 1	4 /załoga, para/	80	200	198	gdzie: D_p - potrzebna rubieź ogólnej informacji radiolokacyjnej S_{PRW} - potrzebna rubieź wprowadzenia do walki $n = \frac{V_c}{V_m}$ V_c - prędkość celu powie- trznego V_m - prędkość samolotu myśliwskiego - 1200 km/godz. t_{oi} - czas opóźnienia informacji o sytua- cji powietrznej przekazywanej z WRT - 30 sek. t_p - czas podjęcia decy- zji - 30 sek. t_{wzn} - czas wznoszenia - $f/V_m, H_c /$ t_m - czas manewru - $f/V_m, V_c /$ t_{got} - czas osiągnięcia gotowości do startu d - pożądana odległość do otwarcia ognia - 2 km	
			240	210		
			310	246		
			200	222		
			240	236		
			310	280		
nr 1	5 /klucz/	130	200	264		
			240	283		
			310	339		
			200	278		
			240	290		
			310	326		
nr 1	8 /eskad- ra/	80	200	308		
			240	322		
			310	366		
nr 2	8 /załoga, para/	130	200	360		
			240	379		
			310	435		
nr 3	8 /załoga, para na małych wysokoś- ciach/	180	200	358		
			240	370		
			310	406		
nr 2	8 /załoga, para/	130	200	394		
			240	408		
			310	452		
nr 3	8 /załoga, para na małych wysokoś- ciach/	180	200	457		
			240	476		
			310	531		

Sto- pień goto- wości bojo- wej	Parametry zmienne				Podstawa obliczeń
	Czas do otwarcia ognia /min./	Prędkość celu /km/min./	Prędkość sa- molotów myśliwskich /km/min./	Długość strefy wykrywania i śledzenia rakiet	
dyżu- rowa- nie w strefie	0	12	16	40	wg. proponowanych wzorów:
		14.4	18	47	$D_{PWLS} = t_{op} + t_{pod} + t_m / V_c + t_r / V_c + V_m / d$
		18.6	20	59	$D_{PWL} = t_{op} + t_{pod} + t_{got} + t_s + t_m / V_c +$ $+ t_{wzn} + t_r / V_c + V_m / d$
nr 1	4 /załoga, para/	12	16	114	gdzie: D_{PWLS} i D_{PWL} - długość strefy wykrywania i śledzenia
		14.4	18	135	
		18.6	20	171	
nr 1	5 /klucz/	12	16	126	t_{op} - czas opóźnienia informacji - 30 sek.
		14.4	18	149	t_{pod} - czas podjęcia decyzji - 30 sek.
		18.6	20	190	t_{got} - czas do otwarcia ognia /gotowości bojowej/
nr 1	8 /eskadra/	12	16	162	t_m - czas manewru - 60 sek.
nr 2	8 /załoga, para/	14.4	18	193	t_s - czas startu - 60 sek.
nr 3	8 /para na ma- łych wy- sokoś- ciach/	18.6	20	245	V_c - prędkość celu
					t_{wzn} - czas wznoszenia - 30 sek.
					t_r - czas rozpoznania - 30 sek.
					V_m - prędkość samolotu myśliwskiego
					d - pożądana odległość pomiędzy celem a samolotem myśliwskim - 2km

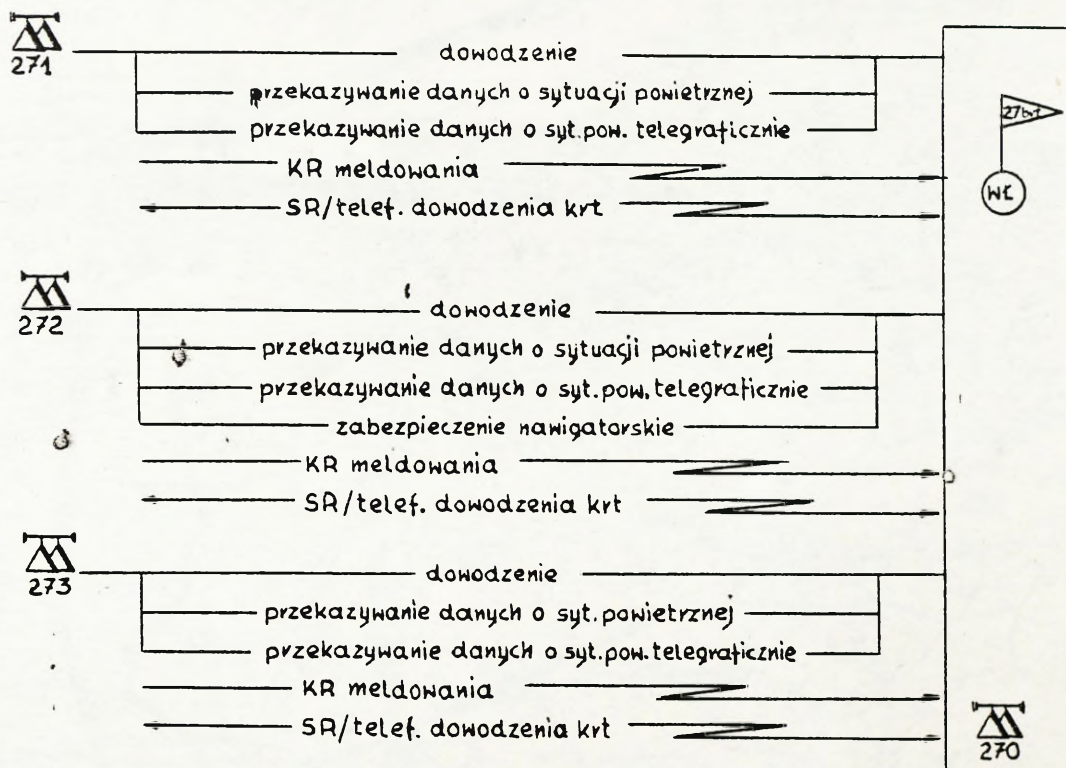
UGRUPOWANIE BOJOWE WRT, NR I WL WOJSK WPK STAN WYJŚCIOWY W. ROZPATRYWANYM REJONIE



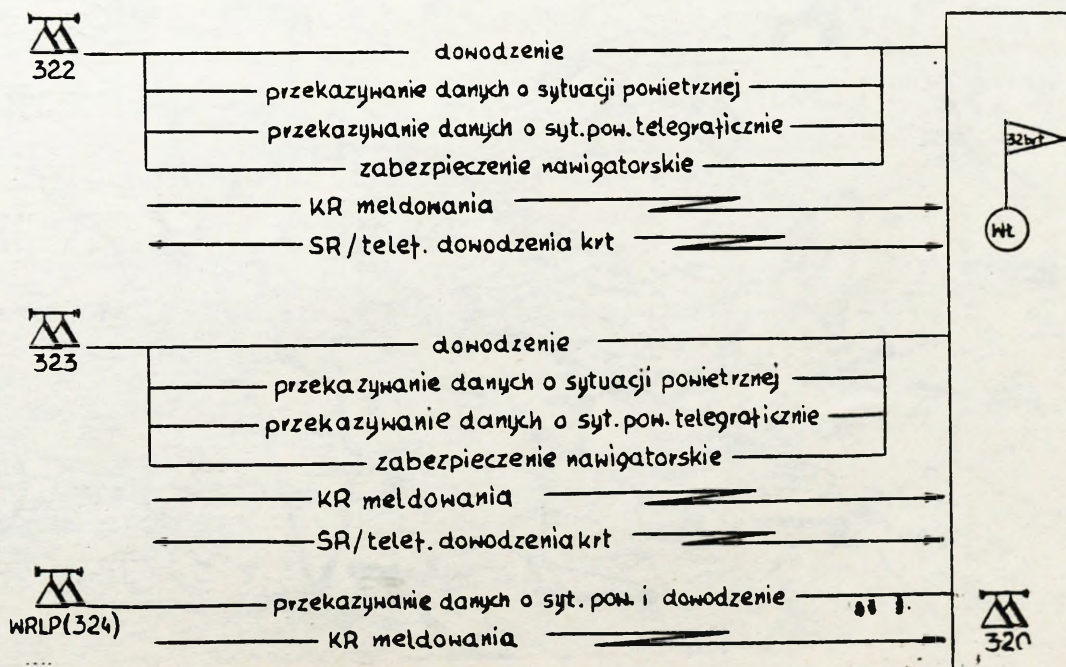


ZBIERANIE INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZNEJ W ROZPATRYWANYM REJONIE

stan wyjściowy - 27 brt



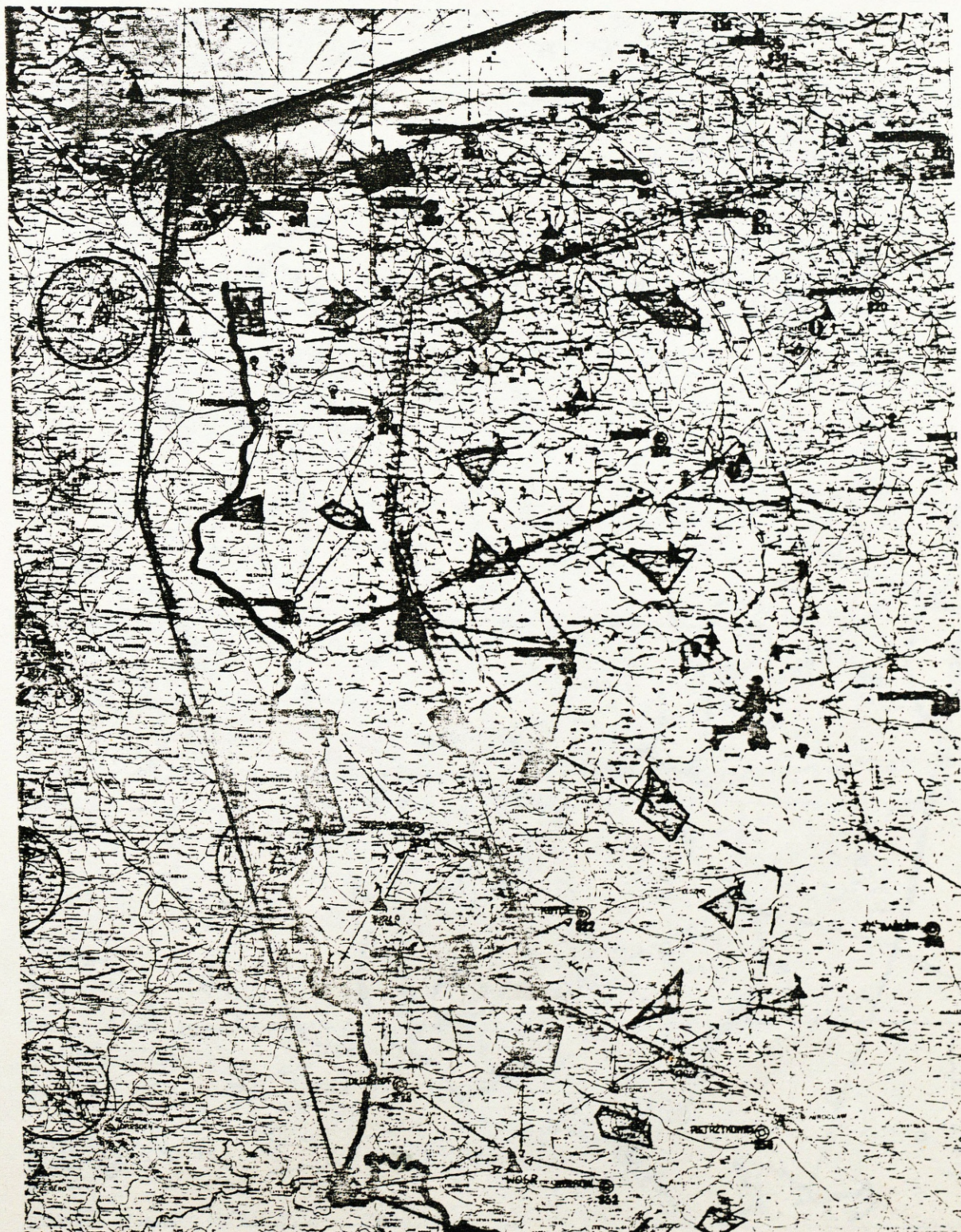
stan wyjściowy - 32 brt



REJONY „ZAGĘSZCZANIA UGRUPOWANIA BOJOWEGO WRT”

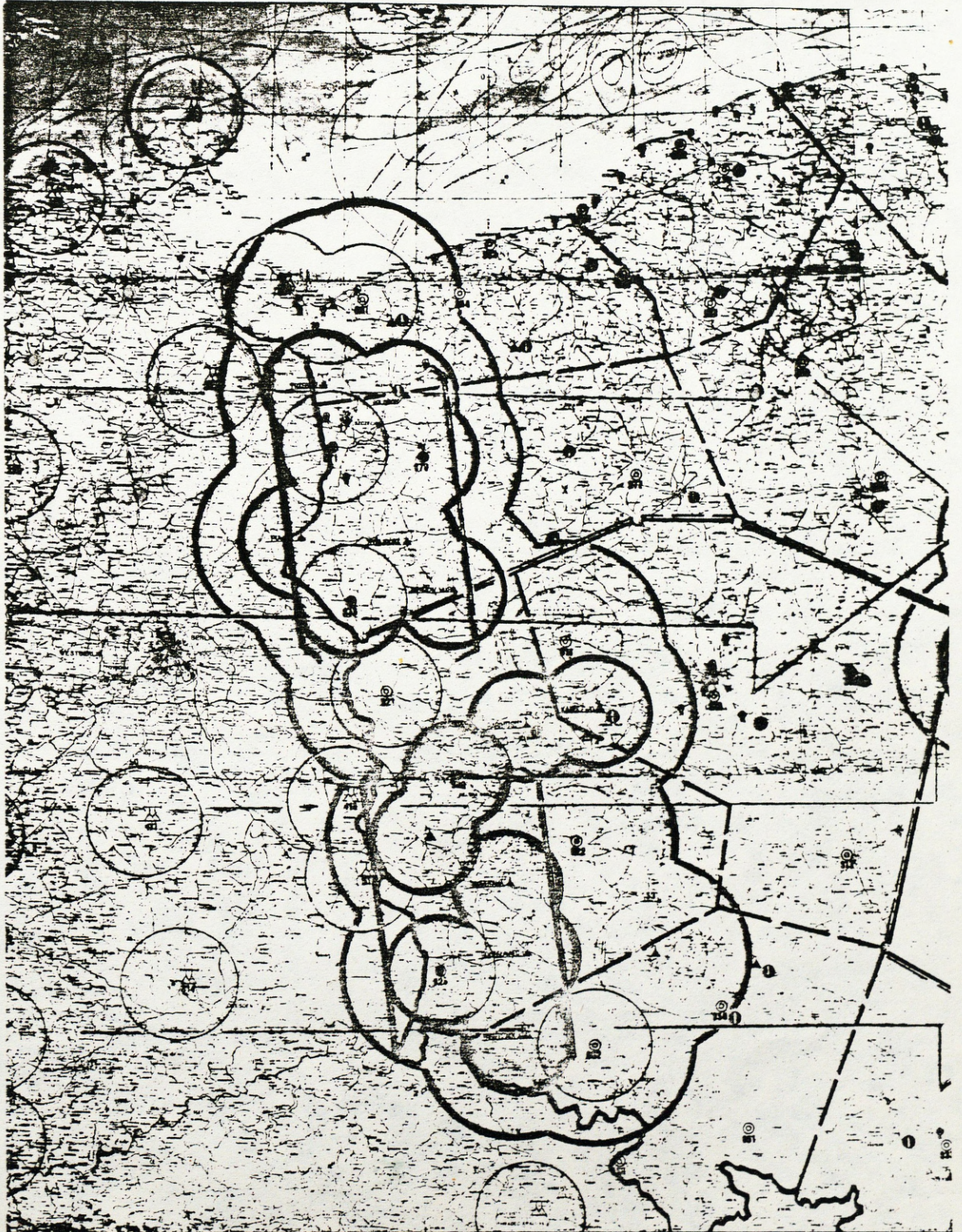
USTALONE METODĄ WYKREŚLĄ

3



ZAGĘSZCZANIE UGRUPOWANIA BOJOWEGO WRT

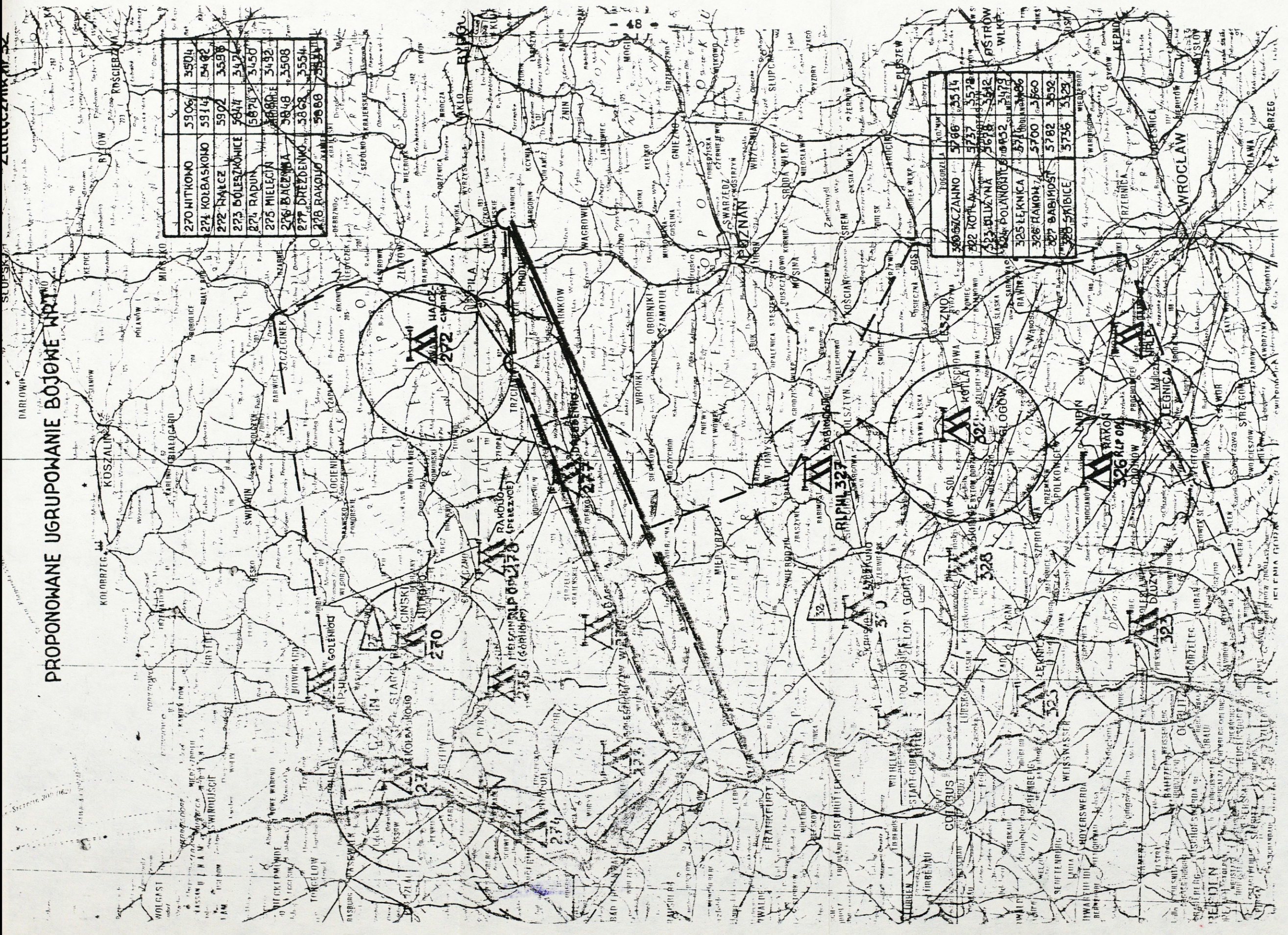
I wariant /



PROPONOWANE UGRUPOWANIE BOJOWE WPŁ

270 HITKONO	5906	3504
271 KOLBASKONO	5914	3492
272 RAKCZ	5902	3588
273 DOLESZKONICE	5847	3472
274 RADUN	5870	3456
275 MIELECIN	5880	3492
276 BACERNA	5848	3508
277 DREZDENKO	5868	3554
278 RAKOJÓ	5888	3588

300 GAZANNO	5966	3514
302 KOTLA	5737	3576
303 BLUDYNIA	5688	3542
304 POLANOWICA	5702	3478
305 LEKNICA	5710	3486
306 RAMOHA	5700	3560
307 BABIMÓST	5782	3632
308 SAKBICE	5736	3528



272 HALCZ
CIEPICKI

273 RAKOJÓ
MELECIN (GÓRNICZY)

303 KOTLA
BALUCHOWA

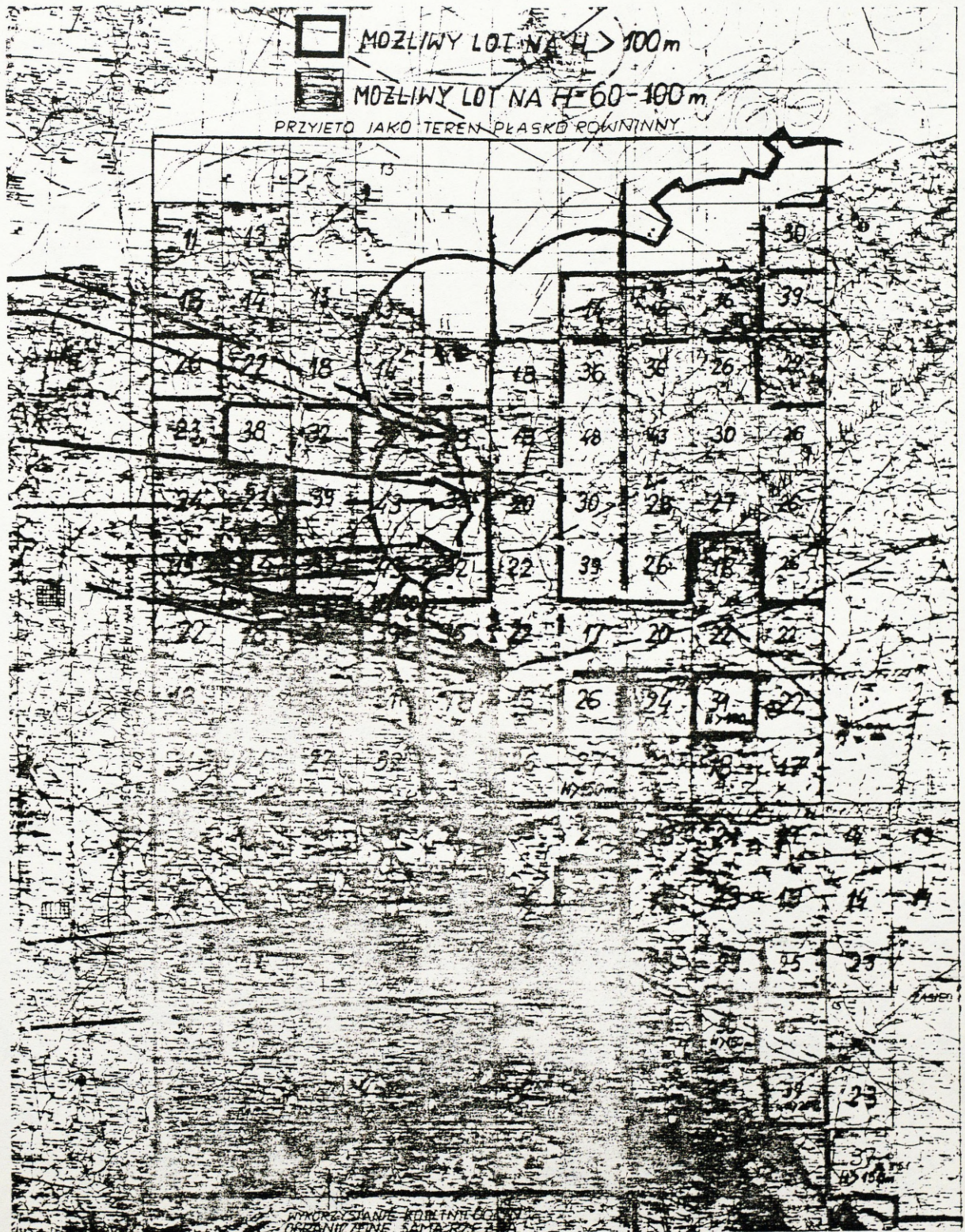
306 RAMOHA
POLKONICE

305 LEKNICA
DROZDOWA

307 BABIMÓST
WIESSNER

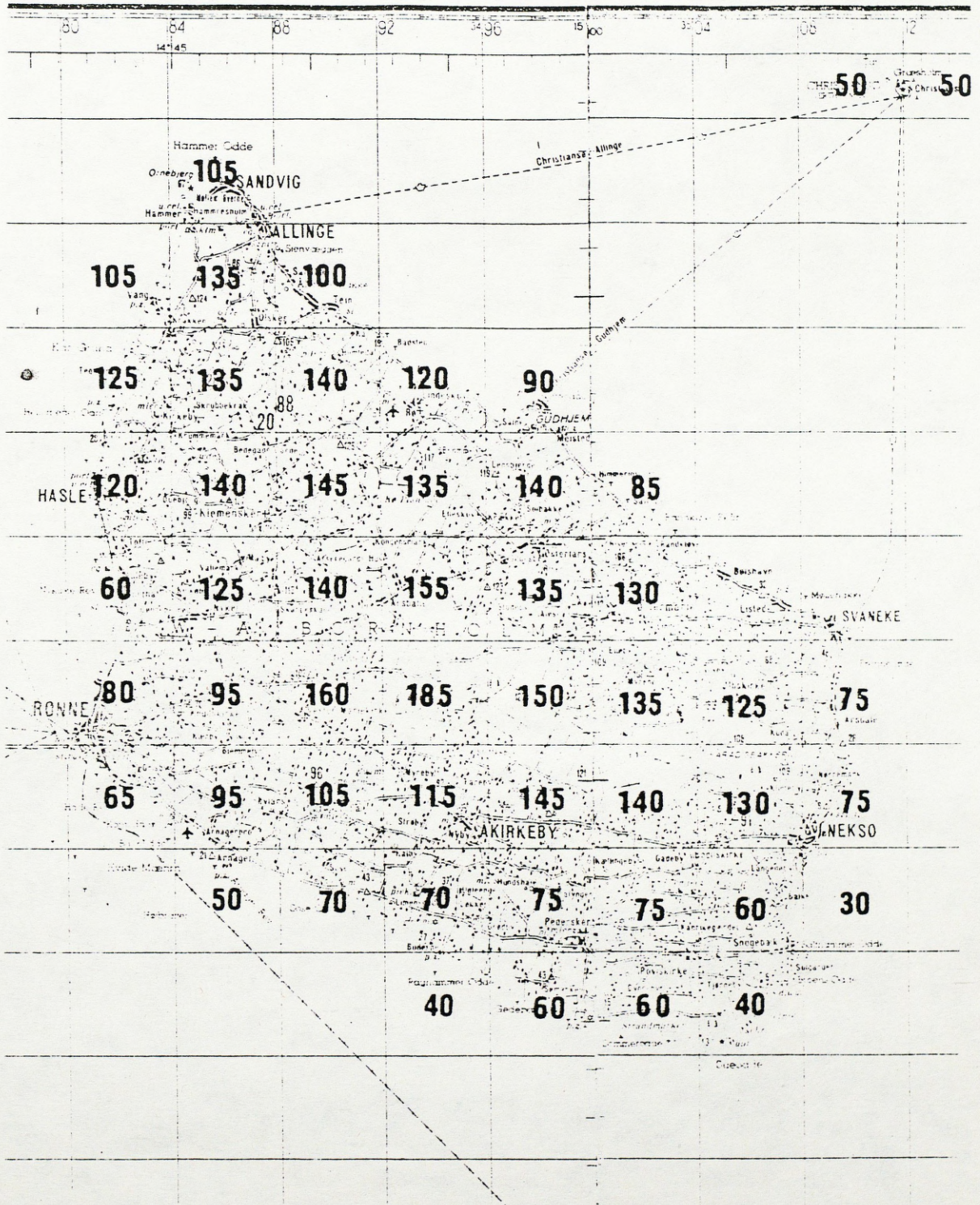


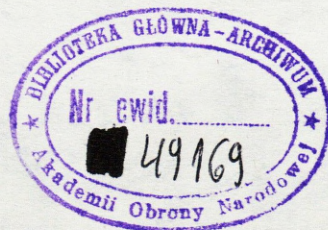
PROGNOZA TRAS PRZELOTU
 RAKIET SKRZYDLATYCH TYPU „CRUISE” WYKONANA
 METODĄ RADZIECKĄ



MAPA WYSOKOŚCI PRZESZKÓD TERENOWYCH

N-33-IX DANIA Amt (okręg) Bornholms



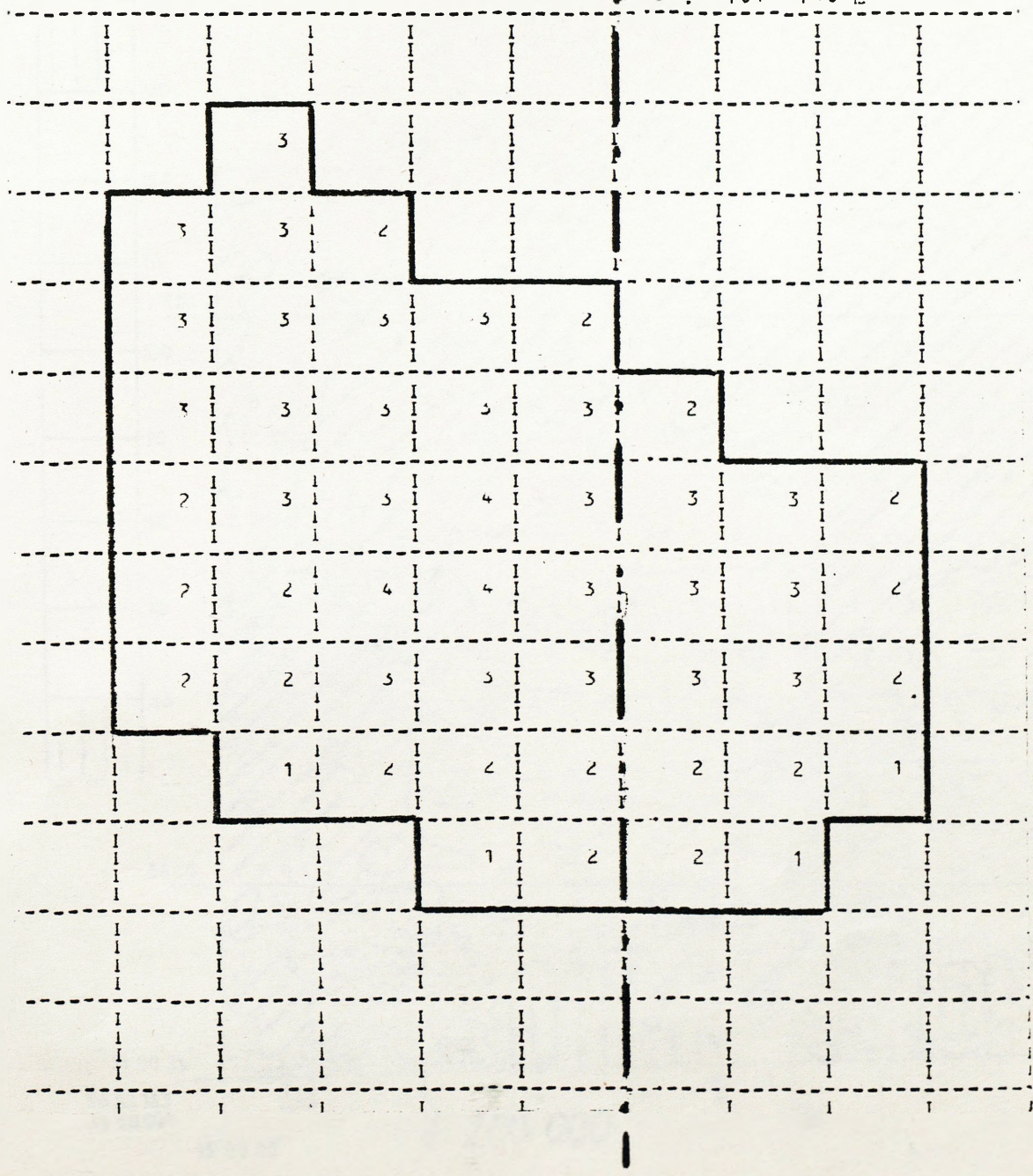


WYDRUK TARASOWY WYSOKOŚCI PRZESZKÓD
TERENOWYCH /BORNHOLM/

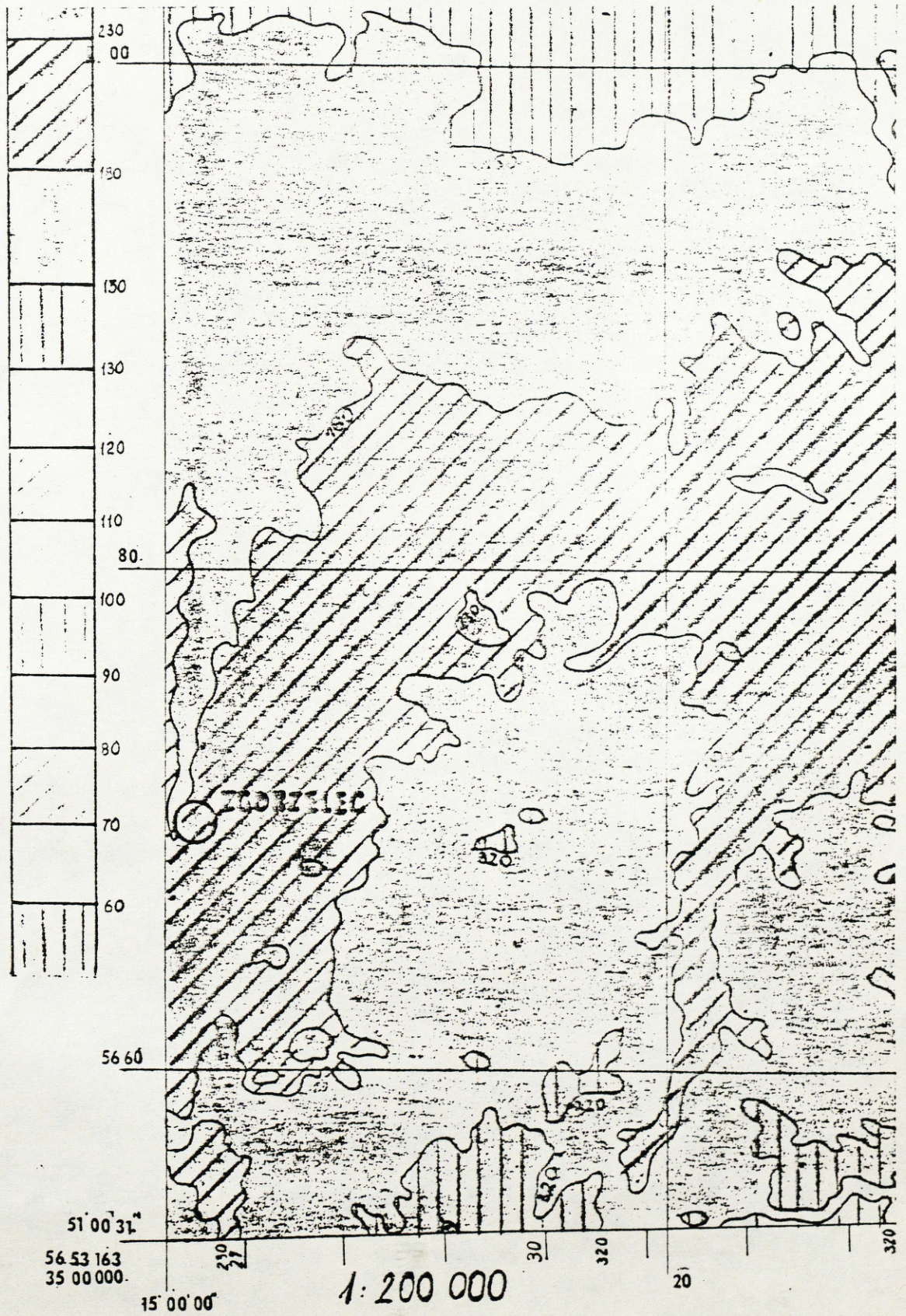
N-33-IX | N-33-X

Cyfry oznaczają przedziały wysokości:

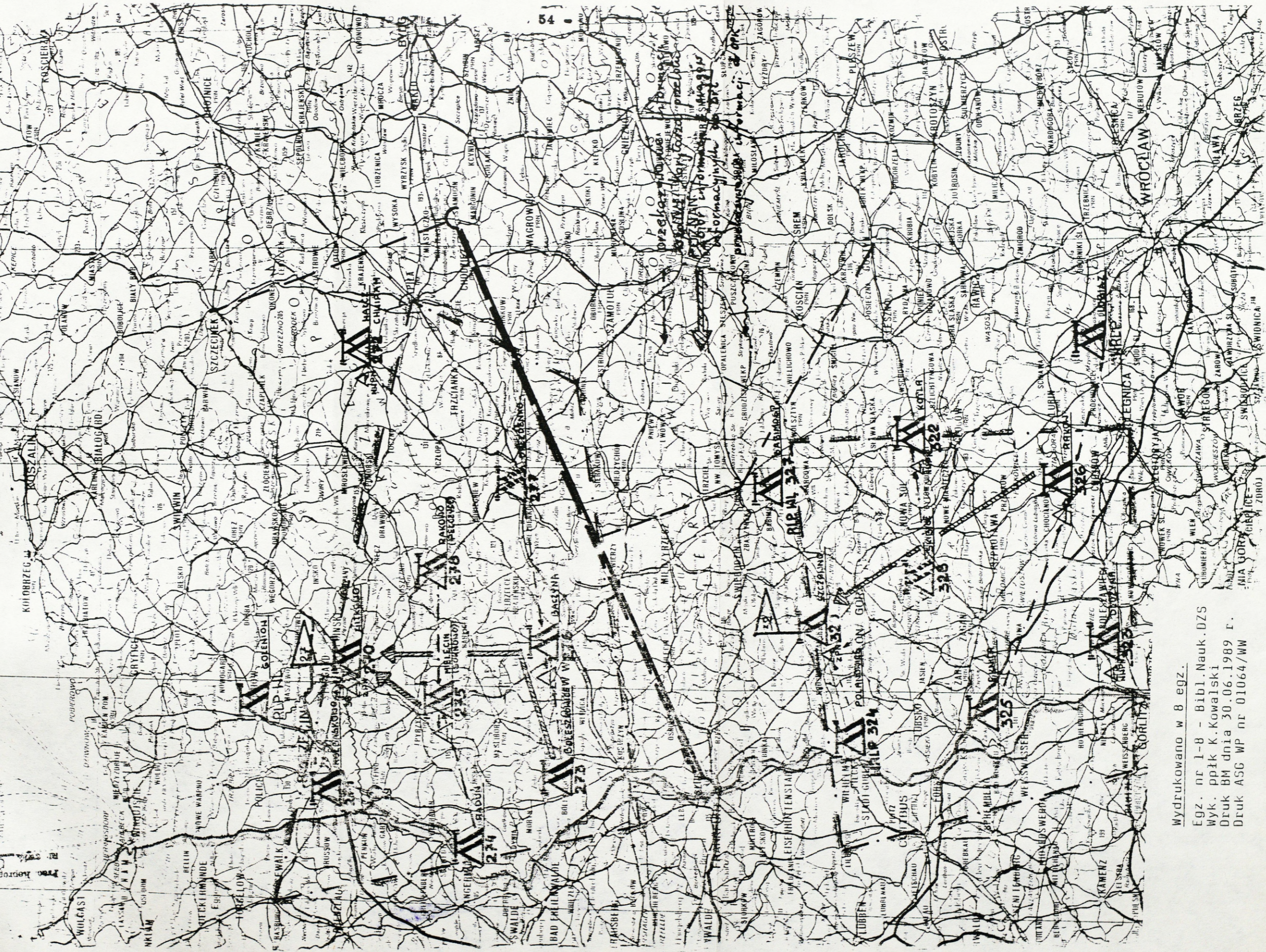
- 1 : 1 - 50 m
- 2 : 51 - 100 m
- 3 : 101 - 140 m



MAPA RZEZBY TERENU



ZBIERANIE INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZNEJ W STREFACH WYKRYWANIA I ŚLEDZENIA RAKIET SKRZYDLATYCH TYPU CRUISE



Wydrukowano w 8 egz.
 Egz. nr 1-8 - Bibl. Nauk. DZS
 Wyk. ppłk K. Kowalski
 Druk BM dnia 30.06.1989 r.
 Druk ASG WP nr 01064/WW

