



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

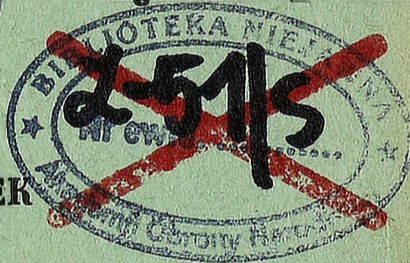
**JAWNE**

AON wewn. 4278/90



~~ZASTRZEŻONE~~  
~~POUFNE~~

Egz. Nr. 1



Ppłk dr Zbigniew GROSZEK

## ZASADY NAMIERZANIA W PODODDZIAŁACH ROZPOZNANIA RADIOELEKTRONICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH I OP

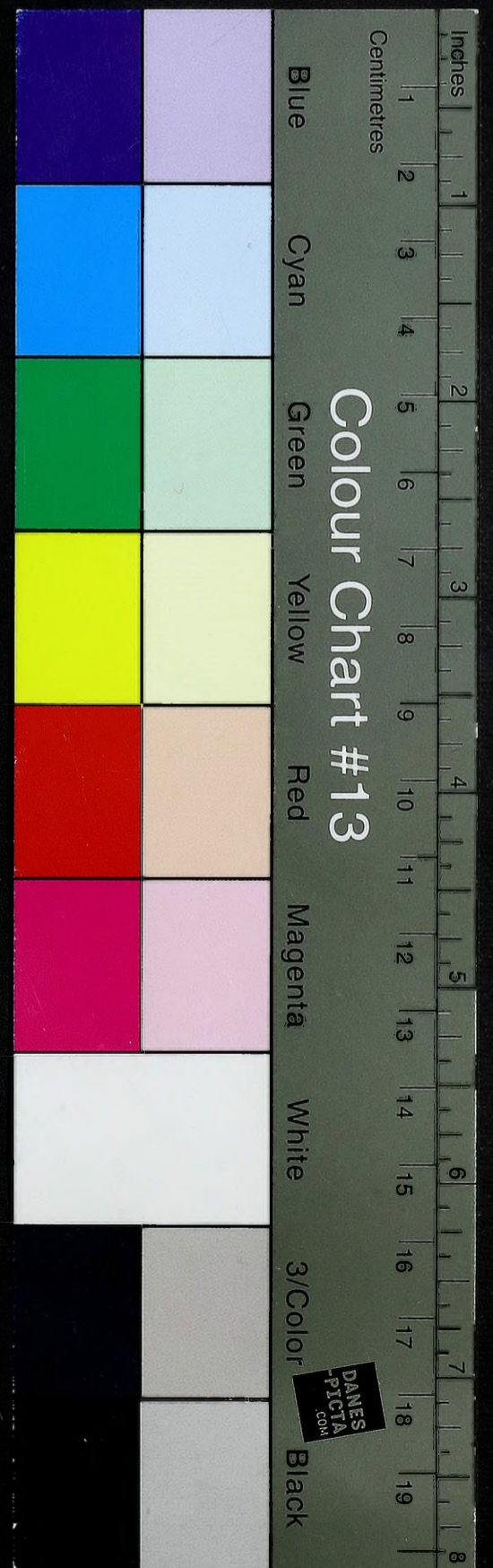
SKRYPT



60841

WARSZAWA

1990



14032006 Anna KOLEK  
podst. prot. inż. Nr uch 647  
Zoh. 24022006

**JAWNE**

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

Przeklasyfikowana z ~~całkowicie~~ na ~~całkowicie~~

podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych

Wydawnictw Wewnętrznych szt. gen. 15.29.19001

data i podpis ~~30.10.2006 Anna KOLEK~~

AON wewn. 4278/90

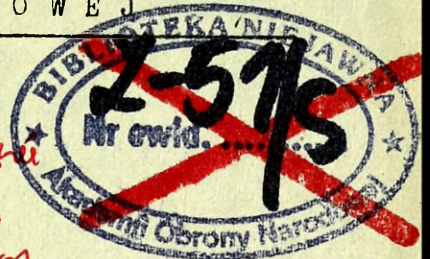
Przeklasyfikowana z ..... na .....

podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych

Wydawnictw Wewnętrznych szt. gen. ....

data i podpis .....

ppłk dr Zbigniew GROSZEK



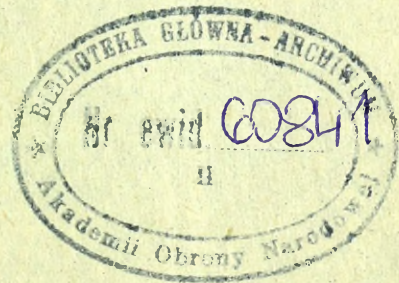
Egz. nr 1



ZASADY NAMIERZANIA W PODODDZIAŁACH ROZPOZNANIA

RADIOELEKTRONICZNEGO WOJSK LOTNICZYCH I OP

S k r y p t



WARSZAWA

1990r.

SPIS TREŚCI

WSTĘP ..... 3

1. ZASADY NAMIERZANIA RADIOELEKTRONICZNEGO ..... 4

2. OPIS PROGRAMU " NAMIERZANIE RADIOELEKTRONICZNE " .... 20

BIBLIOGRAFIA ..... 22

ZAŁĄCZNIKI:

1. PROGRAM " NAMIERZANIE RADIOELEKTRONICZNE ..... 23

2102



## WSTĘP

Namierzenie radioelektroniczne jest dziedziną radioelektroniki zajmującą się technicznymi problemami określania kierunku na źródło promieniowania fal elektromagnetycznych, bazującą na właściwościach propagacji tych fal oraz zasadach odbioru kierunkowego. Namierzenie pozwala określić miejsce położenia urządzeń promieniujących energię elektromagnetyczną /nadaajników radiowych, stacji radiolokacyjnych i radionawigacyjnych/, zwanych źródłami rozpoznania, ich kierunek i szybkość przemieszczania się. Z wojskowego punktu widzenia umożliwia to ustalenie dyslokacji sztabów wojsk przeciwnika, okrętów nawodnych i podwodnych, samolotów, sztucznych satelitów ziemi i satelitów kosmicznych.

Określenie położenia obiektów za pomocą namierzenia radioelektronicznego wchodzi w skład przedsięwzięć rozpoznania radioelektronicznego, które stanowi ważną część walki radioelektronicznej.

Mając to na uwadze, w skrypcie tym w sposób ogólny omówiono podstawowe pojęcia i zasady namierzenia radioelektronicznego, warunki i możliwości prowadzenia namierzenia oraz sposoby realizacji zadań w procesie namierzenia. Szczegółowo natomiast przedstawiono problematykę związaną z określeniem dokładności umiejscowienia /lokalizacji/ źródeł rozpoznania radioelektronicznego.

W końcowej części skryptu opisano program, opracowany na mikrokomputer AMSTRAD 6128, który umożliwia samodzielne pogłębianie wiedzy związanej z problematyką namierzenia radioelektronicznego oraz prowadzenie obliczeń i kalkulacji dotyczących dokładności lokalizacji źródeł rozpoznania.

Niniejszy skrypt przeznaczony jest przede wszystkim dla słuchaczy pierwszych kursów AON. Może być wykorzystywany również w jednostkach rozpoznania i WRe WP.

## 1. ZASADY NAMIERZANIA RADIOELEKTRONICZNEGO

Namierzenie radioelektroniczne polega na lokalizacji pracujących środków radioelektronicznych /emitujących energię elektromagnetyczną/ za pomocą wyspecjalizowanych urządzeń namierzających /namierników radiowych, stacji rozpoznania systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych/. Prowadzi się je przynajmniej dwoma urządzeniami namierzającymi, rozwiniętymi w terenie w określonej odległości od siebie, zwanej podstawą /bazą/ namierzenia.

Namierzenie może być prowadzone trzema sposobami: automatycznie, na komendę i według zadań stałych.

Namierzenie automatyczne polega na jednoczesnym określeniu azymutów /namiarów/ na źródło rozpoznania przez wszystkie urządzenia namierzające, nastrojone na częstotliwość pracy źródła rozpoznania w sposób automatyczny z wykorzystaniem EMC.

Namierzenie na komendę polega na określeniu azymutów na źródło rozpoznania przez wszystkie urządzenia namierzające, po otrzymaniu zadania /komendy/ ze stanowiska kierowania namierzeniem lub bezpośrednio ze stanowiska rozpoznawczego w ustalonym momencie.

Namierzenie według zadań stałych polega na określeniu namiarów na źródła rozpoznania przez urządzenia namierzające zgodnie z wcześniej opracowanym i przekazanym harmonogramem zadań.

Proces namierzenia składa się z dwóch zasadniczych etapów. W pierwszym etapie z kilku urządzeń namierzających /UN/ określamy namiary na pracujące źródła rozpoznania /ZRe/. W drugim etapie, na podstawie uzyskanych namiarów ustalamy miejsce położenia tego ZRe.

Namiarem nazywa się kąt zawarty między północnym kierunkiem południka geograficznego, a kierunkiem na pracujące ZRe /linią namiaru/. Kąt określa się zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Ponieważ anteny urządzeń namierzających orientuje się według północy magnetycznej, dlatego namiar określa się w zasadzie jako kąt zawarty między linią namiaru a południkiem magnetycznym.

Linia namiaru nazywa się półprostą przechodzącą przez urządzenie namierzające i namierzone ZRe /rys.1/. Kąt zawarty między liniami namiarów nazywa się kątem wcięcia.

Określenie miejsca położenia pracujących ZRe jest możliwe, jeżeli będą spełnione następujące warunki:



- A. Sprawdzenie, czy ZRe znajduje się w strefie słyszalności /nasłuchu radiowego/ urządzeń namierzających, wykonuje się w stosunku do wszystkich namierników radiowych KF, UKF lub stacji rozpoznania pokładowych SRL danego podsystemu namierzania,
- B. Sprawdzenie, czy ZRe znajduje się w strefie namierzania radiowego KF lub UKF, czy też pokładowych SRL, należy wykonać w stosunku do wszystkich urządzeń namierzających wchodzących w skład danego podsystemu namierzania, będących w gotowości nr 1, którym postawiono zadanie namierzenia omawianego ZRe.

Źródło rozpoznania radioelektronicznego znajduje się w strefie namierzenia radiowego KF, jeżeli kąt wcięcia  $\alpha$ , zawarty pomiędzy liniami namiaru, wyznaczonymi z punktów rozwinięcia conajmniej jednej pary namierników radiowych KF na to ZRe, zawierał się będzie w przedziale od  $30^\circ$  do  $150^\circ$ .

$$150^\circ > \alpha > 30^\circ$$

1.1

Jeżeli ten warunek nie będzie spełniony, na ZRe można określić tylko kierunek /azymut/ przy założeniu, że zostaną spełnione warunki 2, 3 i 4. Natomiast ZRe będzie znajdowało się w strefie namierzenia radiowego UKF lub pokładowych SRL jeżeli będzie spełniony powyższy warunek, a ponadto bezpośrednia odległość  $D_b$  od tego źródła do urządzenia namierzającego będzie mniejsza lub równa maksymalnemu zasięgowi rozpoznania.

$$D_b \leq R_{max}^o$$

- C. Zapewnienie warunku dostrojenia urządzeń namierzających do częstotliwości pracy ZRe oraz spotkania charakterystyk kierunkowych anten ZRe i UN zależy przede wszystkim /jak już stwierdzono wyżej/ od czasu trwania seansu wymiany radiowej lub czasu pracy pokładowej SRL.

Jeżeli czas pracy ZRe /czas oczekiwania zgłoszenia na obsługę -  $T$  / będzie równy lub większy od czasu zużytego na: wykrycie tego ZRe w kierunku i częstotliwości, podanie komendy do namierzania, dostrojenie namiernika /tylko przy namierzeniu radiowym KF i UKF/ i dokonanie namiaru /czasu obsługi zgłoszenia -  $V$  /, wówczas jest możliwe określenie miejsca położenia ZRe.

$$\tau > v$$

Prawdopodobieństwo tego, że zgłoszenie, które przybyło do systemu, będzie w pełni obsłużone, wyraża się następującą zależnością:

$$q = \begin{cases} \frac{v / e^{\lambda p - v / \tau_n} - 1 / \lambda p}{e^{\lambda p - v / \tau_n} - v} & \text{dla } \lambda p \neq v \\ \frac{\lambda p \tau_n}{1 + \lambda p \tau_n} & \text{dla } \lambda p = v \end{cases}$$

gdzie:

$v = \frac{1}{\tau_n}$  - odwrotność średniego czasu obsługi zgłoszenia /czasu zużytego na podanie komendy, dostrojenie namiernika, namierzenie/;

$\lambda p$  - intensywność strumienia sygnałów napływających do systemu namierzenia;

$\tau_n = \frac{1}{2}$  - średni czas oczekiwania zgłoszenia na obsługę.

Wynikiem końcowym procesu namierzenia jest określenie położenia pracującego ZRe. Położenie ZRe określa się na podstawie opracowania wyników namierzenia pochodzących od dwóch lub więcej urządzeń namierzających.

Wstępne opracowanie wyników namierzenia przeprowadzane jest przez operatora urządzenia namierzającego lub automatycznie i polega na:

- obliczeniu średniej arytmetycznej wartości namiaru /jeżeli pomiar był wielokrotny/;
- uwzględnieniu poprawki wynikającej z błędu systematycznego namierzenia;
- ocenie pewności namiaru.

Wyniki pomiarów z poszczególnych UN przekazywane są do stanowisk dowodzenia /lub kierowania namierzeniem/, w których następuje opracowanie namiarów w celu określenia położenia ZRe. Proces ten obejmuje następujące czynności:

- selekcję otrzymanych wyników od poszczególnych UN;
- znalezienie punktów przecięcia linii namiarów;
- określenie najbardziej prawdopodobnego położenia ZRe.

Istnienie błędów kątowych UN prowadzi do błędów określenia położenia namierzanych ZRe. Odległość między rzeczywistym położeniem ZRe, a położeniem otrzymanym w wyniku namierzenia, nazywa

się błędem liniowym.

Dla określenia błędu liniowego  $\Delta l$  pojedynczego UN, należy znać odległość  $R$  do namierzanego ZRe oraz błąd katowy  $\Delta \varphi$  /rys.

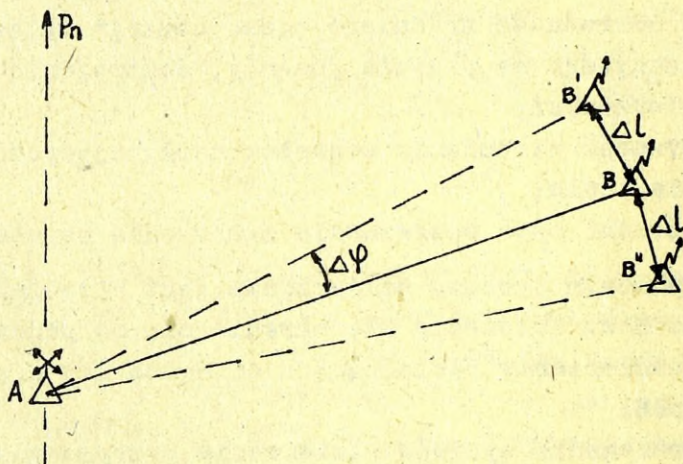
2 / . Błąd liniowy jest równy długości łuku o promieniu  $R$  i wynosi:

$$\Delta l = R \Delta \varphi \quad 1.2$$

jeżeli  $\Delta \varphi$  wyrażone jest w mierze łukowej /w radianach/ lub

$$\Delta l = 0,0175 R \Delta \varphi \quad 1.3$$

gdy  $\Delta \varphi$  wyrażone jest w mierze katowej /w stopniach/.



Rys. 2. Błąd liniowy pojedynczego namiernika

Namierzając ZRe położone w punkcie A /rys. 3 / za pomocą dwóch UN z błędami katowymi odpowiednio  $\Delta \varphi_1$  i  $\Delta \varphi_2$  otrzymuje się czworokąt KLMN, w którego polu powinien znajdować się obiekt. Maksymalny błąd liniowy w takim przypadku jest równy najdłuższemu z odcinków łączących punkt A z wierzchołkami czworokąta.

Dla określenia błędu liniowego należy wykreślić półokrąg oparty na podstawie namierzenia /D/ jako na średnicy. Jeżeli namierzone ZRe znajduje się wewnątrz okręgu /jeżeli  $m \ll \frac{D}{2}$ /, to błąd liniowy można wyliczyć z zależności /3 /:

$$\Delta l = 0,0175 \frac{D \Delta \varphi}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad 1.4$$

gdzie:

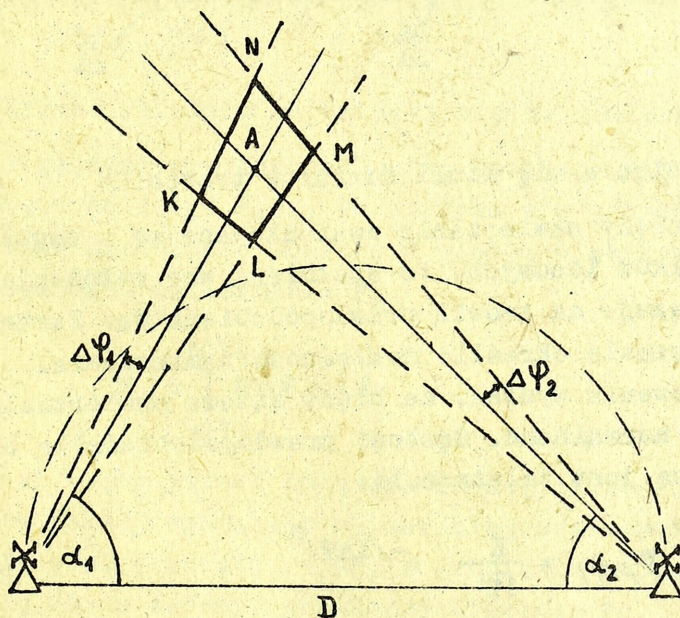
$$\Delta \varphi = \Delta \varphi_1 = \Delta \varphi_2 - \text{błąd katowy UN /w stopniach/;}$$

$\alpha_1, \alpha_2$  - kąty między podstawą namierzenia a liniami niamiaru;  
 $D$  - długość podstawy namierzenia.

Z powyższego wzoru wynika, że błąd liniowy jest minimalny wtedy, gdy ZRe leży na okręgu /linie nemiarów przecinają się pod kątem prostym/.

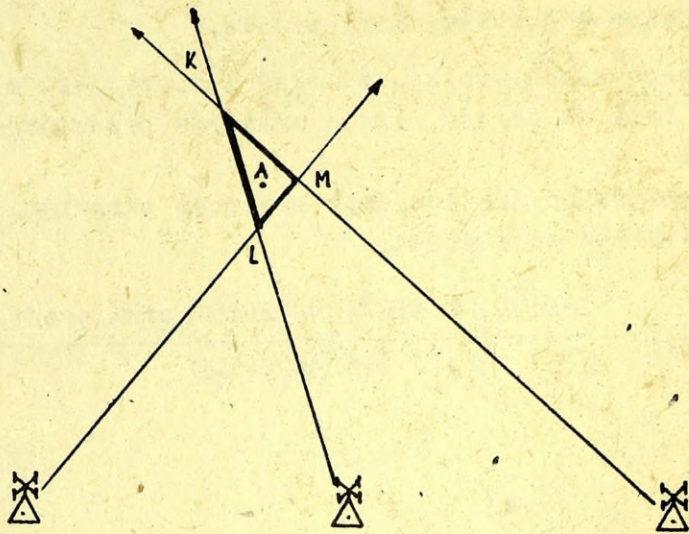
Jeżeli namierzane ZRe znajduje się poza okręgiem, to błąd liniowy oblicza się z zależności:

$$\Delta l = 0,0175 \frac{\sin^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_2 - 2 \sin \alpha_1 \sin \alpha_2 \cos / \alpha_1 + \alpha_2 /}{\sin^2 / \alpha_1 + \alpha_2 /} \quad 1.5$$



Rys. 3. / Błąd liniowy przy namierzaniu dwoma UN

Przy namierzaniu ZRe w punkcie A /rys.4 / za pomocą trzech UN otrzymuje się trójkąt błędu KLM. Jako miejsce położenia ZRe przyjmuje się środek ciężkości trójkąta. Jednakże namierzany obiekt nie zawsze musi znajdować się wewnątrz trójkąta błędu, a pole trójkąta nie świadczy o dokładności namierzenia /3/. Oznacza to, że ocena dokładności określania położenia ZRe powinna być dokonana za pomocą teorii błędów.



Rys. 4. Przecięcie się linii namiarów trzech UN

Ponieważ błędy namierzania uwarunkowane są z reguły wpływem wielu czynników losowych, to spełniają one założenia teorii błędów, która bazuje na teorii prawdopodobieństwa. Zastosowanie teorii błędów pozwala określić dokładność namierzania.

Z doświadczenia wynika, że błędy kątowe namierzania podlegają rozkładowi normalnemu. Gęstość prawdopodobieństwa błędu kątowego  $\Delta\psi$  opisana jest zależnością:

$$P_{|\Delta\psi|} = \frac{K}{\sqrt{\pi}} e^{-K\Delta\psi^2} \quad 1.6$$

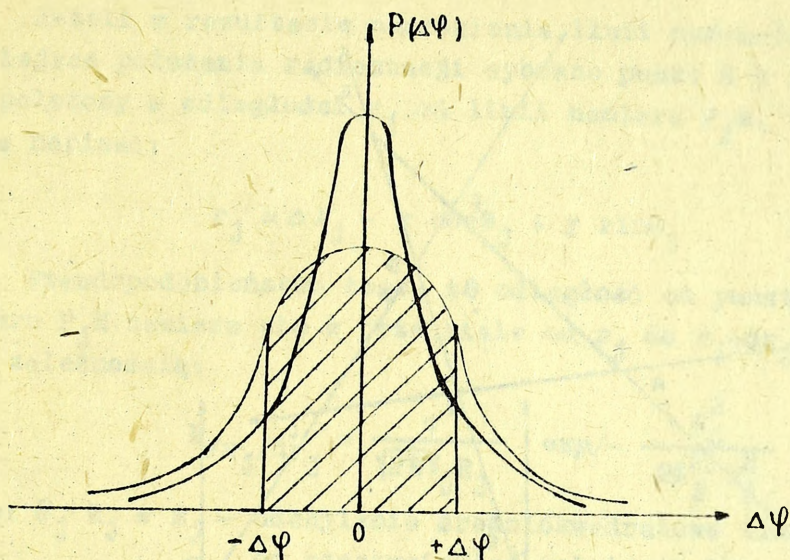
gdzie:

$K$  - współczynnik dokładności namierzania, zależy od błędu średniokwadratowego i jest równy:

$$K = \frac{40.5}{\sigma} / \text{stopnie} / = \frac{1}{\sqrt{2} \sigma} / \text{rad} / \quad 1.7$$

Jest on jednocześnie miarą jakości namiernika z punktu widzenia zapewnienia określonej dokładności namierzania.

Na rysunku 5 przedstawione są krzywe rozkładu normalnego dla dwóch wartości błędu średniokwadratowego  $\sigma$ . Widać, że przy dużym współczynniku dokładności namiaru mniejsze jest prawdopodobieństwo wystąpienia dużych błędów kątowych.



Rys. 5. Krzywe rozkładu normalnego błędów namierzania

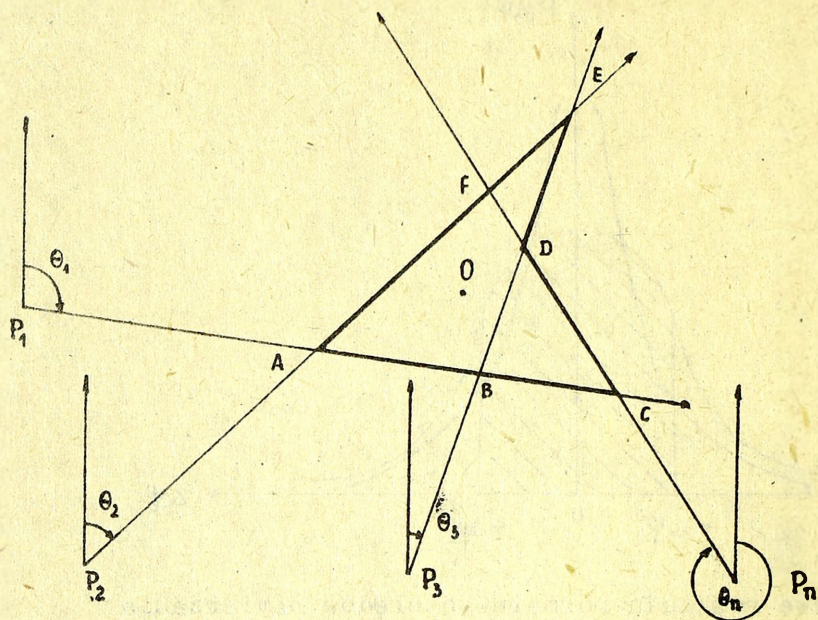
Jeżeli gęstość prawdopodobieństwa scałkuje się w zadanych granicach błędu kątowego  $\pm\Delta\psi_1$ , to otrzyma się prawdopodobieństwo tego, że namiar nie będzie obarczony błędem większym od  $\Delta\psi_1$ , co jest miarą pewności namierzania  $P_e$ .

$$P_e = \int_{-\Delta\psi_1}^{+\Delta\psi_1} P/\Delta\psi/d\Delta\psi \quad 1.8$$

Ponieważ błędy kątowe mogą być różne, dlatego za pomocą teorii błędów należy wyznaczyć najbardziej prawdopodobny punkt położenia ZRe oraz określić rejon, w granicach którego powinno znajdować się ZRe z zadanyą prawdopodobieństwem  $P_e$ .

Rozpatrzmy ogólny przypadek namierzania ZRe położonego w punkcie 0 /rys. 6 / za pomocą urządzeń namierzających  $P_1, P_2, \dots, P_n$  z błędami kątowymi  $\Delta\psi_1, \Delta\psi_2, \dots, \Delta\psi_n$ . Otrzymane namiary  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$  obarczone są błędami średniokwadratowymi  $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ . Z powodów błędów kątowych linie nie przecinają się w jednym punkcie, lecz tworzą wielobok. Liczbę wierzchołków wieloboku oblicza się ze wzoru:

$$n/2 = \frac{n!}{2^{n-2} \cdot (n-2)!} \quad 1.9$$

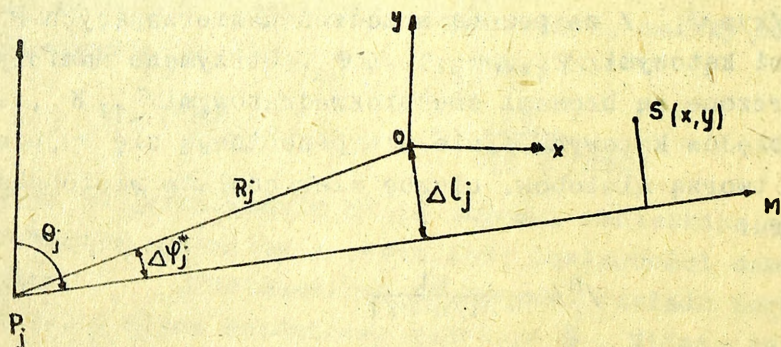


Rys. 6. Namierzanie za pomocą wielu UN

Na rysunku 7 przedstawiona jest linia namiaru jednego /j-tego/ UN. Początek układu współrzędnych przeniesiony jest do punktu O rzeczywistego położenia ZRe. Oś  $O_x$  skierowana jest wzdłuż równoleżnika, a oś  $O_y$  - wzdłuż południka przechodzącego przez punkt O. Błąd liniowy UN  $P_j$  wynosi

$$\Delta l_j = R_j \Delta \varphi_j$$

gdzie:  $R_j$  - odległość między O i  $P_j$ .



Rys. 7. Linia namiaru j-tego UN

Jeżeli w rezultacie naniesienia linii namiarów na mapie, za miejsce położenia radiostacji wybrano punkt S o współrzędnych x, y położony w odległości r<sub>j</sub> od linii namiaru P<sub>j</sub>M, to dla r<sub>j</sub> można napisać:

$$r_j = \Delta l_j - x \cos \theta_j + y \sin \theta_j \quad 1.10$$

Prawdopodobieństwo tego, że odległość od punktu S do linii namiaru P<sub>j</sub>M zawiera się w przedziale od r<sub>j</sub> do r<sub>j</sub>+dr<sub>j</sub> określona jest zależnością:

$$P/r_j/dr_j = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \epsilon_j R_j} \exp\left[-\frac{r_j^2}{2\epsilon_j^2 R_j^2}\right] /dr_j \quad 1.11$$

gdzie:  $\epsilon_j \cdot R_j = E_j$  - odchylenie średniokwadratowe linii namiaru od rzeczywistego położenia ZRe.

Analogiczne wyrażenia można napisać dla pozostałych linii namiarów. Wielowymiarowe prawdopodobieństwo tego, że punkt położenia ZRe /S/ znajduje się od poszczególnych linii namiarów wychodzących z punktów P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, ..., P<sub>n</sub> w odległościach odpowiednio od r<sub>1</sub> do r<sub>1</sub>+dr<sub>1</sub>, od r<sub>2</sub> do r<sub>2</sub>+dr<sub>2</sub>, ..., od r<sub>n</sub> do r<sub>n</sub>+dr<sub>n</sub> jest równe:

$$P/r_1, r_2, \dots, r_n / dr_1, dr_2, \dots, dr_n = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} E_1 E_2 \dots E_n} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \frac{(\Delta l_j - x \cos \theta_j + y \sin \theta_j)^2}{E_j^2}\right] dr_1, dr_2, \dots, dr_n \quad 1.12$$

Współrzędne /x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>/ najbardziej prawdopodobnego punktu położenia ZRe można wyznaczyć z warunku maksimum wyrażenia 1.12 lub minimum potęgi e w tym wyrażeniu. W rezultacie otrzymuje się:

$$x_0 = \frac{1}{AC-B^2} \sum_{j=1}^n \left[ \frac{r_j / B \sin \theta_j + C \cos \theta_j}{E_j^2} \right] \quad 1.13$$

$$y_0 = \frac{1}{AC-B^2} \sum_{j=1}^n \left[ \frac{r_j / -A \sin \theta_j + B \cos \theta_j}{E_j^2} \right] \quad 1.14$$

gdzie:  $A = \sum_{k=1}^n \frac{\cos^2 \theta_k}{E_k^2}$  ;  $B = \sum_{k=1}^n \frac{\sin \theta_k \cos \theta_k}{E_k^2}$  ;  $C = \sum_{k=1}^n \frac{\sin^2 \theta_k}{E_k^2}$

Punkt o współrzędnych  $x_0, y_0$  jest najbardziej prawdopodobnym punktem położenia ZRe i nazywa się środkiem prawdopodobieństwa/3/. Można wykazać, że środek prawdopodobieństwa pokrywa się z środkiem ciężkości figury ABCDEF /rys. 6/, w wierzchołkach której umieszczone są masy  $m_{jk}$ . Współrzędne środka ciężkości oblicza się z zależności:

$$x_0 = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n x_{jk} m_{jk}}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n m_{jk}} \quad 1.15$$

$$y_0 = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n y_{jk} m_{jk}}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n m_{jk}} \quad 1.16$$

gdzie:

$x_{jk}, y_{jk}$  - współrzędne punktu przecięcia linii namiarów od urządzeń namierzających  $P_j$  i  $P_k$ ;

$m_{jk}$  - masa w punkcie przecięcia linii namiarów od UN  $P_j$  i  $P_k$ .

Współrzędne punktu przecięcia linii namiarów od UN  $P_j$  i  $P_k$  określa się z układu równań tych linii:

$$\Delta l_j - x \cos \theta_j + x \sin \theta_j = 0 \quad 1.17$$

$$\Delta l_k - x \cos \theta_k + x \sin \theta_k = 0 \quad 1.18$$

Rozwiązanie układu równań daje w rezultacie:

$$x_{jk} = \frac{\Delta l_k \sin \theta_j - \Delta l_j \sin \theta_k}{\sin / \theta_j - \theta_k /} \quad 1.20$$

$$y_{jk} = \frac{\Delta l_k \cos \theta_j - \Delta l_j \cos \theta_k}{\sin / \theta_j - \theta_k /} \quad 1.21$$

Masę  $m_{jk}$  w punkcie przecięcia oblicza się z wyrażenia:

$$m_{jk} = \frac{\sin^2 \alpha_{jk}}{E_j^2 E_k^2} \quad 1.22$$

gdzie:

$\alpha_{jk}$  jest kątem pod jakim przecinają się linie namiarów od UN  $P_j$  i  $P_k$  i jest równy  $\alpha_{jk} = \theta_j - \theta_k$

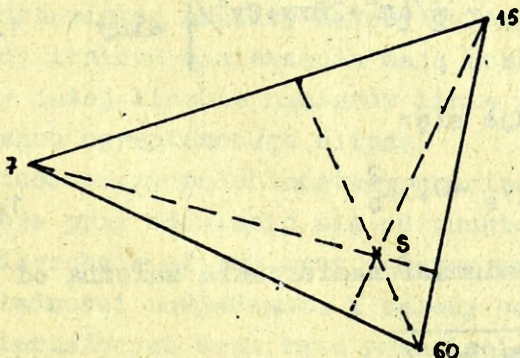
Dla dwóch UN najbardziej prawdopodobne położenie ZRe pokrywa się z punktem przecięcia namiarów. Dla trzech UN masy umieszczone w wierzchołku trójkąta błędów są równe odpowiednio:

$$m_{12} = \frac{\sin^2 \alpha_{12}}{E_1^2 E_2^2} ; m_{13} = \frac{\sin^2 \alpha_{13}}{E_1^2 E_3^2} ; m_{23} = \frac{\sin^2 \alpha_{23}}{E_2^2 E_3^2}$$

lub

$$m_{12} = R_3^2 \sigma_3^2 \sin^2 \alpha_{12} ; m_{13} = R_2^2 \sigma_2^2 \sin^2 \alpha_{13} ; m_{23} = R_1^2 \sigma_1^2 \sin^2 \alpha_{23}$$

Graficzne określenie najbardziej prawdopodobnego położenia ZRe przy trzech UN polega na znalezieniu punktu przecięcia prostych poprowadzonych z wierzchołków trójkąta błędów, które dzielą przeciwległe boki na odcinki odwrotnie proporcjonalne do mas w wierzchołkach /rys. 8 /.



Rys. 8. Wyznaczanie środka ciężkości trójkąta

Jak już wspomniano, ZRe nie musi znajdować się wewnątrz figury utworzonej przez przecinające się linie namiarów. Z tego względu celowym jest wyznaczenie rejonu, w obrębie którego znajduje się ZRe z zadanim prawdopodobieństwem.

Jeżeli początek układu współrzędnych przeniesie się do punktu najbardziej prawdopodobnego położenia ZRe  $/x_0, y_0/$ , to prawdopodobieństwo tego, że ZRe znajduje się w dowolnym punkcie o współrzędnych  $x, y$  oblicza się z zależności:

$$P_{/x,y/dxdy} = \frac{\sqrt{AC-B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}(Ax^2-2Bxy+Cy^2)} dx dy \quad 1.23$$

Z powyższego równania widać, że przy zmianach  $x$  lub  $y$  zmienia się wykładnik potęgi liczby  $e$ , a zatem zmienia się również prawdopodobieństwo  $P$ .

Aby wyznaczyć obszar, na granicy którego prawdopodobieństwo  $P$  jest jednakowe, należy założyć, że stały jest wykładnik potęgi. Oznaczając ten wykładnik przez  $-\frac{1}{2} K_0^2$ , otrzymuje się równanie:

$$Ax^2 - 2B_{xy} + Cy^2 = K_0^2 \quad 1.24$$

które jest równaniem elipsy. Oznacza to, że rejon prawdopodobnego położenia  $Z_{Re}$  ograniczony jest elipsą, której środek pokrywa się ze środkiem prawdopodobieństwa.

Prawdopodobieństwo tego, że namierzany obiekt znajduje się wewnątrz elipsy o zadanej wartości  $K_0$ , otrzymuje się przez obliczenie całki powierzchniowej w granicach obszaru elipsy  $S_e$ :

$$P_e = \iint_{S_e} \left[ \frac{\sqrt{AC-B^2}}{2\pi} e^{-\frac{1}{2}(Ax^2-2Bxy+Cy^2)} \right] dx dy \quad 1.25$$

Po rozwiązaniu całki otrzymuje się:

$$P_e = 1 - e^{-0,5K_0^2} \quad 1.26$$

przy czym  $K_0$  jest miarą dokładności namierzania zależną od  $P_e$ .

$$K_0 = \sqrt{-2 \ln/1-P_e/} \quad 1.27$$

Ze wzrostem  $K_0$  wzrasta pole elipsy, a zatem wzrasta również prawdopodobieństwo  $P_e$ .

W celu obliczenia długości osi elipsy należy układ współrzędnych pokryć z osiami. Równanie elipsy przyjmuje wtedy postać:

$$\frac{x^2}{a_0^2} + \frac{y^2}{b_0^2} = K_0^2 \quad 1.28$$

gdzie  $a_0$  i  $b_0$  są odpowiednio długościami dużej i małej półosi elipsy.

Wzory dla obliczania półosi elipsy są następujące:

$$a_0 = \sqrt{-\ln/1-P_e/} \frac{\sqrt{A+C + \sqrt{A-C/2+4B^2}}}{\sqrt{AC-B^2}} \quad 1.29$$

$$b_0 = \sqrt{-\ln/1-P_e/} \frac{\sqrt{A+C - \sqrt{A-C/2+4B^2}}}{\sqrt{AC-B^2}} \quad 1.30$$

Kąt  $\gamma$  zawarty między dłuższą osią elipsy a południkiem określa się w zależności:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{A-C - \sqrt{A-C/2+4B^2}}{2B} \quad 1.31$$

Znając wielkości  $a_0$  i  $b_0$  można obliczyć powierzchnię elipsy ze wzoru:

$$S_e = \pi a_0 b_0 = 2\pi \ln/1-P_e/ \frac{1}{\sqrt{AC-B^2}} \quad 1.32$$

Z przedstawionej analizy należy wyciągnąć następujące wnioski:

1. Błędy liniowe namierzania mają rozkład eliptyczny, tzn. przy dużej liczbie namiarów linie przecinają się wewnątrz obszaru ograniczonego elipsą.
2. Gęstość prawdopodobieństwa przecięcia się linii namiarów maleje przy oddalaniu się od punktu rzeczywistego położenia ZRe.
3. Powierzchnia elipsy przy zadanym prawdopodobieństwie  $P_e$  oraz dokładności namierzania  $K$  zależy od odległości ZRe od urządzeń namierzających oraz kąta przecięcia się linii namiarów.
4. Duża półoś elipsy charakteryzuje maksymalny błąd liniowy namierzania.

Jak z powyższych rozważań wynika, dokładne określenie współrzędnych punktu położenia ZRe wymaga szeregu skomplikowanych obliczeń, co zajmuje dużo czasu, a ponadto zachodzi możliwość pomyłki w obliczeniach. Z tego względu do tych obliczeń należy wykorzystać EMC. Do pamięci EMC należy na stałe wprowadzić współrzędne punktów położenia UN wraz z poprawkami na deklinację i uchylenie magnetyczne. Zadanymi parametrami powinny być również błędy kątowe namiarowników /UN/ oraz maksymalna dopuszczalna wartość błędu kąтового namierzania. Po wprowadzeniu do maszyny wartości azymutów otrzymanych

z UN, następuje obliczenie współrzędnych najbardziej prawdopodobnego punktu położenia ZRe oraz długości osi i położenie elipsy prawdopodobieństwa. Po obliczeniu tych danych zachodzi konieczność wyliczenia błędów kątowych popełnionych przez poszczególne UN oraz porównanie ich z wartościąadaną. W trakcie obliczeń istnieje możliwość eliminacji tych namiarów, dla których błąd kątowy jest zbyt duży, lecz liczba namiarów wziętych do obliczeń nie może być mniejsza od 3 - 4.

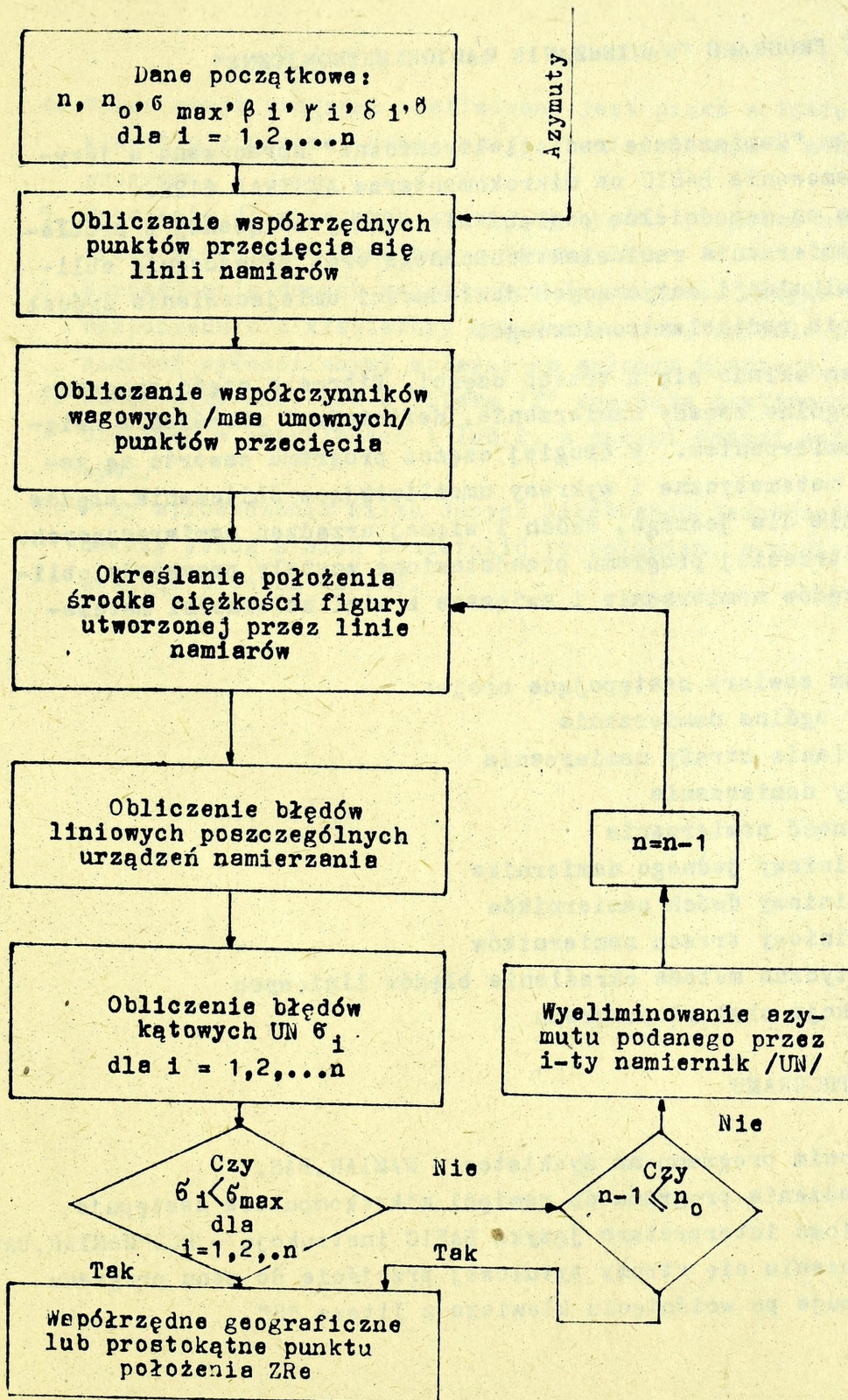
Przykład algorytmu opracowania wyników namierzania ilustruje rysunek 9. Program wyznacza położenie ZRe we współrzędnych geograficznych na podstawie azymutów magnetycznych określonych przez UN /3 /.

Dane początkowe algorytmu stanowią: liczba UN /n/ w systemie namierzania; współrzędne geograficzne punktów położenia UN / $\beta$  - szerokość geograficzna,  $\psi$  - długość geograficzna/; wartość deklinacji magnetycznej / $\delta$ / dla punktów położenia UN; średniokwadratowy błąd kątowy UN / $\delta$ /; maksymalny dopuszczalny błąd kątowy namierzania / $\delta_{\max}$ /; minimalna liczba namiarów / $n_0$ /, która powinna być uwzględniana w obliczeniach.

Algorytm opracowania wyników obejmuje następujące etapy:

- wprowadzanie azymutów pomierzonych przez poszczególne UN;
- obliczanie współrzędnych punktów przecięcia się linii namiarów;
- obliczanie współczynników wagowych / $m_{as}$ / punktów przecięcia;
- wyznaczanie położenia środka ciężkości figury utworzonej przez linie namiarów;
- obliczenie błędu liniowego poszczególnych namiarów;
- obliczenie błędów kątowych popełnionych przez UN.

Jeżeli błędy kątowe nie przekraczają zadanej wartości dopuszczalnej  $\delta_{\max}$ , to wyznaczone położenie środka ciężkości stanowi najbardziej prawdopodobny punkt położenia ZRe. W przypadku, gdy błąd kątowy namiarów przekracza wartość dopuszczalną, należy wyeliminować ten azymut, dla którego błąd kątowy jest największy i powtórzyć proces obliczeń. Eliminację namiarów należy zakończyć wtedy, gdy ich liczba osiągnie założoną wartość  $n_0$ . Wyznaczone położenie ZRe we współrzędnych geograficznych może być również przedstawione we współrzędnych prostokątnych płaskich, co ułatwia nanoszenie położenia na mapie topograficznej.



Rys. 9. Algorytm opracowania wyników namierzenia

## 2. OPIS PROGRAMU "NAMIERZANIE RADIOELEKTRONICZNE"

Program "Namierzenie radioelektroniczne" opracowano w języku programowania BASIC na mikrokomputerze AMSTRAD 6128. Umożliwia on samodzielne pogłębianie wiedzy związanej z problematyką namierzenia radioelektronicznego oraz prowadzenie obliczeń i kalkulacji dotyczących dokładności umiejscowienia źródeł rozpoznania radioelektronicznego.

Program składa się z trzech części. Pierwsza część programu zawiera ogólne zasady namierzenia, definicje i określenie związane z namierzeniem. W drugiej części programu zawarte są zależności matematyczne i wykresy umożliwiające obliczanie błędów namierzenia dla jednego, dwóch i więcej urządzeń namierzających. W części trzeciej programu przedstawione zostały przykłady obliczenia błędów namierzenia i związane z nimi zależności matematyczne.

Program zawiera następujące opcje:

1. Zasady ogólne namierzenia
2. Wykreślanie strefy namierzenia
3. Sposoby namierzenia
4. Dokładność namierzenia
5. Błąd liniowy jednego namiernika
6. Błąd liniowy dwóch namierników
7. Błąd liniowy trzech namierników
8. Matematyczna metoda określania błędów liniowych
9. Instrukcja obsługi programu

### OBSŁUGA PROGRAMU

1. Kryptonim programu na dyskietce - NAMIAR.BAS.
2. Wprowadzenie programu do pamięci mikrokomputera następuje z poziomu interpretera języka BASIC instrukcją - RUN"NAMIAR.BAS"
3. Po ukazaniu się strony tytułowej przejście do menu programu następuje po wciśnięciu klawisza z literą "S".

4. Wybór opcji programu realizowany jest przez wciśnięcie klawisza z numerem danej opcji, zamieszczonym w menu programu.
5. Przejście do kolejnych zadań lub części programu następuje przez wciśnięcie klawisza z literą "K".
6. Wprowadzenie danych wejściowych do programu odbywa się bezpośrednio z klawiatury mikrokomputera, zgodnie z poleceniami wyświetlanymi kolejno na ekranie monitora.
7. Wciśnięcie klawisza z literą "P" powoduje powtórzenie obliczeń w przykładach 1 lub 2, z nowymi danymi wejściowymi.
8. Przy wprowadzeniu kilku danych liczbowych jednocześnie należy każdą z nich rozdzielić przecinkiem, a następnie wcisnąć klawisz RETURN.

BIBLIOGRAFIA

1. Anteny i fale elektromagnetyczne. Studia i materiały nr 7, Politechnika Wrocławska 1973r.
2. Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego /pułk, batalion rozpoznania radioelektronicznego/, MON 1979r.
3. Kwiatosz J.: Technika rozpoznania radiowego. Namierzanie radiowe, WAT 1981r.
4. Paradowski L., Szutkowski F.: Problemy rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego, WAT 1986r.
5. Wakin S.A., Szustow L.N.: Zasady przeciwdziałania radioelektronicznego, MON 1972r.
6. Groszek Z.: Metoda oceny możliwości bojowych systemu rozpoznania radioelektronicznego wojsk OPK z wykorzystaniem symulacji komputerowej /rozprawa doktorska/, ASG WP 1988r.

PROGRAM

NAMIERZANIE RADIOELEKTRONICZNE

```
10 SYMBOL AFTER 230
15 SYMBOL 232,0,1,2,4,14,4,24,24
20 SYMBOL 254,0,0,124,126,127,63,0,0
25 SYMBOL 255,0,0,0,0,248,252,254,240
30 * RYSOWANIE SZACHOWNICY I NAMIERNIKOW
35 *
40 BORDER 10:INK 0,0:INK 1,24:INK 2,26: INK 3,11:MODE 1
45 ORIGIN 0,0,0,640,0,98:CLG 3
50 FOR f=-300 TO 940 STEP 50:MOVE 320,200:DRAW f,0,2:NEXT
55 f=104:s=2
60 MOVE 0,f:DRAW 640,0:f=f-s:s=s+2:IF f>0 THEN 60
65 ORIGIN 0,0,0,640,96,400
70 *
75 * WYPISYWANIE NAPISOW
80 *
85 RESTORE 160:FEN 1:LOCATE 1,2
90 PRINT " KATEDRA TAKTYKI WOJSK OFK"
95 PRINT"======"
100 LOCATE 1,24:PRINT" Autor - Z.GROSZEK WARSZAWA 1988 ";
105 LOCATE 17,19:PRINT CHR$(244):LOCATE 17,18:PRINT"x":LOCATE 23,19:PR
INT CHR$(244):LOCATE 23,18:PRINT"x":LOCATE 20,19:PRINT CHR$(23
3):LOCATE 20,18:PRINT CHR$(232)
110 R=100:FOR A=1 TO 360:X=R*COS(A):Y=R*SIN(A):PLOT 312+X,192+Y:NEXT
115 ORIGIN 0,0,0,640,0,400
120 READ n$:y=4:GOSUB 145:READ n$:y=6:GOSUB 145:READ n$:y=8:GOSUB 145

125 FOR I=1 TO 18
130 LOCATE 1,11:PRINT" ";CHR$(254);CHR$(255)
135 FOR J=1 TO 50:NEXT:NEXT
140 GOTO 175
145 FOR I=1 TO 37:LOCATE 1,y:PRINT MID$(n$,i,1);CHR$(254);CHR$(255)
150 FOR J=1 TO 50:NEXT:NEXT
155 LOCATE 37,y:PRINT" ":RETURN
160 DATA " "
165 DATA " PROGRAM "
170 DATA " NAMIERZANIE RADIOELEKTRONICZNE "
175 PLOT 320,226:DRAW 325,233,1:DRAW 325,229:DRAW 330,233:PLOT 320,226
:DRAW 325,219:DRAW 325,223:DRAW 330,219
180 FOR I=1 TO 500:NEXT I:PLOT 264,120:DRAW 320,228:PLOT 360,120:DRAW
320,228
250 GOSUB 5590:GOSUB 5420:GOSUB 5760
```

```
260 MODE 1:BORDER 13:INK 0,13:INK 1,0:INK 2,1:INK 3,6:PEN 1
270 * *****
280 * OBSLUGA PROGRAMU
290 CLS:LOCATE 10,1:PEN 3:PRINT "OBSLUGA PROGRAMU"
300 LOCATE 1,3:PEN 1:PRINT "POLECENIA DO WYKONANIA PODAWANE SA U
DOJU EKRANU."
310 LOCATE 1,6:PRINT "Np. (K-kont) -wciknicie klawisza K powo-
duje realizacje kolejnych zada przez mikro
komputer."
320 LOCATE 4,9:PRINT " (S-spis) -wciknicie klawisza S powo-
duje wywołanie spisu treści z ktorego można w
ybra" ^[dane zagadnienie."
330 LOCATE 4,14:PRINT " (P-powt) -wciknicie klawisza P po
uzyskaniu wyniku w przy- kladzie 1 lub 2,
umożli- wia powtórzenie przykla- du z n
owymi danymi."
340 GOSUB 5760
360 * *****
370 MODE 1:BORDER 13:INK 0,13:INK 1,0:INK 2,1:INK 3,6:PEN 1
380 CLS:LOCATE 14,1:PEN 3:PRINT "SPIS TRESCI"
390 LOCATE 3,5:PEN 1:PRINT "1.OBSLUGA PROGRAMU.....1":LOCATE
3,6:PRINT "2.ZASADY OGOLNE NAMIERZANIA.....2":LOCATE 3,7:PRINT
"3.WYKRESLANIE STREFY .....3"
400 LOCATE 3,8:PRINT "4.SPOSOBY NAMIERZANIA.....4":LOCATE 3,9:FR
INT "5.DOKŁADNOSC NAMIERZANIA.....5":LOCATE 3,10:PRINT "6.B
JAD LINIOWY 1 NAMIERNIKA.....6":LOCATE 3,11:PRINT "7.BJAD LINIOWY 2 NA
MIERNIKOW....7"
410 LOCATE 3,12:PRINT "8.BJAD LINIOWY 3 NAMIERNIKOW....8":LOCATE 3,13:
PRINT "9.MATEMATYCZNA METODA OKRESLANIA":LOCATE 5,14:PRINT "B)
EDOW LINIOWYCH.....9"
420 LOCATE 2,15:PRINT "10.PRZYKŁAD 1.....10":LOCATE 2,16
:PRINT "11.PRZYKŁAD 2.....11"
430 LOCATE 5,24:PEN 2:PRINT "CO WYBIERASZ ?":LOCATE 20,24:INPUT"", NR
440 ON NR GOSUB 270,680,910,1270,1420,1560,2170,2920,3400,4200,4560,51
60
450 GOSUB 5760:nr=nr+1:GOTO 440
460 GOSUB 5760
680 * *****
690 * ZASADY OGOLNE NAMIERZANIA
700 CLS:LOCATE 9,1:PEN 3:PRINT "ZASADY OGOLNE NAMIERZANIA"
710 LOCATE 3,3:PEN 2:PRINT "Namierzanie"
720 LOCATE 15,3:PEN 1:PRINT "radioelektroniczne polega"
730 PRINT "na lokalizacji (r@de) rozpoznania.
```

Prowadzi się je przynajmniej dwoma namiernikami /stacjami/ rozwiniętymi w terenie w określonej odległości od siebie.

```
740 LOCATE 3,10:PRINT "Odleglo<' ta,zwana"
750 LOCATE 22,10:PEN 2:PRINT "baz[ /podstaw[ / na-"
760 LOCATE 1,11:PRINT "mierzania":LOCATE 11,11:PEN 3:PRINT "/B/"
770 LOCATE 15,11:PEN 1:PRINT "jest uzale^niona od g]{bo-"
775 LOCATE 1,12:PRINT"ko<ci i zalo^onej dokladno<ci lokaliza- cji."
780 LOCATE 3,14:PRINT "Dokladno<' lokalizacji zale^y od war-"
790 PRINT "to<ci":LOCATE 7,15:PEN 2:PRINT " k{ta wci{cia":LOCATE 20,15
:PEN 3:PRINT "/5/":PEN 1:PRINT "
```

Najwiexsz[ dokladno<' uzyskuje si{ przy  $\theta=90$  stopni, za< gra-  
nicznymi warto<ciami s[ 30 i 150 stopni."

```
800 LOCATE 21,19:PRINT "Na tej podstawie":PRINT "okre<la si{ g]{boko<'
rozpoznania,czyli":PEN 2:PRINT "stref{ namierzania":LOCATE 19 ,
,21:PEN 1:PRINT ",kt@r[ okre<la okr{g":PRINT "o promieniu R r@wnym":LO
CATE 22,22:PEN 2:PRINT "bazie namierzania"
```

```
810 LOCATE 1,23:PEN 3:PRINT "/B/.":PEN 1
```

```
820 GOSUB 5760
```

```
830 * *****
```

```
840 * ZASADY OGOLNE NAMIERZANIA CZ.2
```

```
850 CLS:LOCATE 1,6:PRINT " Kierunki":LOCATE 12,6:PEN 2:PRINT "/linie
namiaru/":LOCATE 28,6:PEN 1:PRINT "na pracuj{ce"
```

```
860 PRINT "\r@d]a okre<la si{ za pomoci{ namierni- k@w, stacji rozpozn
ania system@w radio- lokacyjnych, innych urz[dze> kt@re maj[ a
nteny kierunkowe i umo^liwiaj[ odczy- tywanie namiaru"
```

```
870 LOCATE 17,11:PEN 2:PRINT "/azymutu/."
```

```
880 LOCATE 3,15:PRINT "Namiarem":LOCATE 12,15:PEN 1:PRINT " nazywamy d
odatni k{t":LOCATE 35,15:PEN 3:PRINT "/0/":PEN 1:PRINT "zawart
y pomi@dzy kierunkiem p@]nocy a kierunkiem na namierzone \r@d]o."
890 GOSUB 5760
```

```
900 * *****
```

```
910 * WYKRESLANIE STREFY NAMIERZANIA
```

```
920 BORDER 13:INK 0,13:INK 1,0:INK 2,1:INK 3,6:CLS:LOCATE 6,1:PEN 3:PR
INT "WYKRESLANIE STREFY NAMIERZANIA":PEN 1
```

```
930 LOCATE 25,3:PEN 2:PRINT " L E G E N D A :":PEN 1
```

```
940 LOCATE 27,5:PRINT "A -namiernik"
```

```
950 LOCATE 27,7:PRINT "C -namiernik"
```

```
960 LOCATE 27,9:PRINT "B -baza"
```

```
970 LOCATE 27,11:PRINT "Z -\r@d]o"
```

```
980 LOCATE 27,13:PRINT "AZ -linia"
```

```
990 LOCATE 31,14:PRINT "namiaru X"
```

```
1000 LOCATE 27,16:PRINT "CZ -linia"
```

```
1010 LOCATE 31,17:PRINT "namiaru Y"
```

```
1020 LOCATE 27,19:PRINT "O1 -namiar z A"
```

```
1030 LOCATE 27,21:PRINT "O2 -namiar z C"
```

```
1040 LOCATE 27,23:PRINT "S -k{t"
```

```
1050 LOCATE 31,24:PRINT "wci{cia"
```

```
1060 MOVE 137,33,1:DRAW 143,33:DRAW 140,39:DRAW 137,33:MOVE 140,35:FIL
L 3:MOVE 317,33:DRAW 323,33:DRAW 320,39:DRAW 317,33:MOVE 320,3
5:FILL 3
1070 LOCATE 9,24:PRINT "A":LOCATE 21,24:PRINT "C"
1080 GOSUB 5760
1090 MOVE 140,35:DRAW 320,35:LOCATE 15,24:PRINT "B"
1100 GOSUB 5760
1110 MOVE 240,185,2:DEG:FOR I=55 TO 63:DRAW COS(I)*180+140,SIN(I)*180+
35:NEXT I:MOVE 240,196:DEG:FOR I=117 TO 123:DRAW COS(I)*180+32
0,SIN(I)*180+35:NEXT I
1120 LOCATE 15,12:PRINT "O"
1130 MOVE 320,35:DEG:FOR I=300 TO 360:DRAW COS(I)*180+230,SIN(I)*180+1
91:NEXT:DEG:FOR I=0 TO 240:DRAW COS(I)*180+230,SIN(I)*180+191:
NEXT:MOVE 320,35:FOR I=60 TO 120:DRAW COS(I)*180+230,SIN(I)*180-121:NE
XT
1140 MOVE 230,191:DRAW 103,318,1:LOCATE 10,7:PRINT "R=B"
1150 GOSUB 5760
1160 MOVE 227,326,3:DRAW 233,326:DRAW 230,332:DRAW 227,326:LOCATE 16,5
:PRINT "Z"
1170 GOSUB 5760
1180 MOVE 140,35:DRAW 230,329:DRAW 320,35
1190 LOCATE 11,14:PRINT "X":LOCATE 19,14:PRINT "Y"
1200 MOVE 217,286:DEG:FOR I=253 TO 287:DRAW COS(I)*80+230,SIN(I)*80+32
9:NEXT:LOCATE 15,8:PRINT "5"
1210 GOSUB 5760
1220 MOVE 140,35,1:DRAW 140,120:MOVE 320,35:DRAW 320,120:LOCATE 9,17:P
RINT "N":LOCATE 21,17:PRINT "N"
1230 MOVE 154,78,3:DEG:FOR I=73 TO 90:DRAW COS(I)*80+140,SIN(I)*80+35:
NEXT:MOVE 307,78:DEG:FOR I=106 TO 230:DRAW COS(I)*80+320,SIN(I)
)*80+35:NEXT:MOVE 392,1:DEG:FOR I=335 TO 360:DRAW COS(I)*80+320,SIN(I)
)*80+35:NEXT
1240 MOVE 400,35:DEG:FOR I=0 TO 90:DRAW COS(I)*80+320,SIN(I)*80+35:NEX
T:LOCATE 11,21:PRINT "01":LOCATE 18,21:PRINT "02"
1250 GOSUB 5760
1260 * *****
1270 * SPOSOBY PROWADZENIA NAMIERZANIA
1280 CLS:LOCATE 5,1:PEN 2:PRINT "SPOSOBY PROWADZENIA NAMIERZANIA":PEN
1
1290 PRINT "
adzi si{ trzema sposo-bami:
- automatycznie
- wg. zada> stalych"
Namierzenie prow
- na komend(
1300 PEN 3:PRINT " NAMIERZANIE AUTMATYCZNE"
```

```
1310 LOCATE 26,8:PEN 1:PRINT "-synchroniczne"
1320 PRINT "polega na jednoczesnym okreqlaniu azymut@w na \r@d]o roz
poznania przez wszystkie namierniki, kt@re nastraj[ si{ na
cz{stotliwo{ robocz[ \r@d]a rozpoznaniaprzy pomocy specjalnej aparatu
ry."
1330 PEN 3:PRINT " NAMIERZANIE NA KOMENDE"
1340 LOCATE 25,14:PEN 1:PRINT "polega na okre-"
1350 PRINT "qlaniu azymut@w na \r@d]o rozpoznania przez wszystkie na
mierniki po otrzymaniu zadania ze stanowiska kierowania namie-
rzaniam lub bezpo{rednio ze stanowiska rozpoznawczego."
1360 PEN 3:PRINT " NAMIERZANIE WED}UG ZADAN STA}YCH"
1370 LOCATE 35,20:PEN 1:PRINT "polega"
1380 LOCATE 1,21:PRINT "na okreqlaniu azymut@w na \r@d]o rozpo-";
1390 PRINT "znania przez wszystkie namierniki zgo-dnie z wcze{niej o
pracowanym harmonogra-mem /zadaniem/."
1400 GOSUB 5760
1410 * *****
1420 * DOK}ADNOSC NAMIERZANIA
1430 CLS:LOCATE 10,1:PEN 3:PRINT "DOK}ADNOSC NAMIERZANIA"
1440 PEN 1:PRINT "
Dokladno{
okreqlania wsp@]rzednych rozpoznawanych \r@de] zale^y od:"
1450 PRINT " -mo{liwo{ci technicznych namiernik@w; -rozmieszczenia
ich w terenie; -warunk@w propagacji fal;
-stopnia wyszkolenia zal@g."
1460 LOCATE 2,10:PRINT " Dokladno{ namierzania wyra^a si{"
1470 LOCATE 37,10:PEN 2:PRINT "b](-";
1480 PRINT "dem liniowym"
1490 LOCATE 13,11:PEN 1:PRINT ", kt@ry charakteryzuje naj-";
1500 PRINT "wi{kszo{ odleglo{ mi{dzy rzeczywistym polo^eniem namierz
anego \r@d]a a polo^e-niem otrzymanym w wyniku namierzania."
1510 LOCATE 2,16:PRINT " Pojedycy namiernik wnosi"
1520 LOCATE 30,16:PEN 2:PRINT "b]id k[itowy";
1530 PEN 1:PRINT "w wyniku kt@rego powstaje b]id liniowy boczny. Wiel
ko{ b]idu liniowego zale^y od odleglo{ci do namierzanego \r@d
]a i b]idu k[itowego namiernika."
1540 GOSUB 5760
1550 * *****
1560 * BLAD LINIOWY NAMIERNIKA 1 RYSUNEK
1570 CLS:LOCATE 10,1:PEN 3:PRINT "BLAD LINIOWY NAMIERNIKA":PEN 1
1580 MOVE 65,80,1:DRAW 60,70:DRAW 70,70:DRAW 65,80:DRAW 65,85:MOVE 60,
80:DRAW 70,90:MOVE 70,80:DRAW 60,90:LOCATE 4,22:PRINT "A"
1590 GOSUB 5760
1600 MOVE 65,95:DRAW 65,240:LOCATE 4,9:PRINT "N"
```

```
1610 GOSUB 5760
1620 MOVE 270,285,3: DRAW 265,275: DRAW 275,275: DRAW 270,285: DRAW 275,29
5: DRAW 275,287: DRAW 280,297: LOCATE 16,8: PEN 3: PRINT "Z"
1630 GOSUB 5760
1640 MOVE 67,76: DRAW 265,275: LOCATE 13,11: PRINT "X"
1650 GOSUB 5760
1660 MOVE 80,100,2: DRAW 200,330: LOCATE 9,8: PRINT "X1": MOVE 210,350: DRAW
205,335: DRAW 215,335: DRAW 210,350: DRAW 215,360: DRAW 215,352: D
RAW 220,362: MOVE 90,88: DRAW 320,213: LOCATE 16,16: PRINT "X2"
1670 MOVE 130,225: DRAW 325,215: DRAW 335,215: DRAW 330,225: DRAW 335,223
1680 DRAW 335,227: DRAW 340,237: LOCATE 19,11: PEN 2: PRINT "Z2": LOCATE 11
,4: PRINT "Z1"
1690 MOVE 197,146,1: DEG: FOR I=28 TO 61: DRAW COS(I)*150+65, SIN(I)*150+7
5: NEXT: LOCATE 9,14: PRINT "d0": LOCATE 11,16: PRINT "d0"
1700 GOSUB 5760
1710 MOVE 240,339: DRAW 375,339: MOVE 300,279: DRAW 375,279: MOVE 360,219:
DRAW 375,219: MOVE 370,219: DRAW 370,339: LOCATE 25,6: PEN 1: PRINT
"dr": LOCATE 25,10: PRINT "dr"
1720 LOCATE 28,3: PEN 2: PRINT " LEGENDA "
1730 LOCATE 28,6: PEN 1: PRINT "A -namiernik"
1740 LOCATE 28,8: PRINT "Z -\r@d]o"
1750 LOCATE 28,9: PRINT "   rzeczyw."
1760 LOCATE 28,11: PRINT "Z1 -\r@d]o"
1770 LOCATE 28,12: PRINT "   namierz."
1780 LOCATE 28,14: PRINT "d0 -b]l]d"
1790 LOCATE 28,15: PRINT "   katowy"
1800 LOCATE 28,16: PRINT "   namiern."
1810 LOCATE 28,18: PRINT "dr -b]l]d"
1820 LOCATE 28,19: PRINT "   liniowy"
1830 LOCATE 28,20: PRINT "   namiern."
1840 GOSUB 5760
1850 * *****
1860 * BLAD LINIOWY NAMIERNIKA 2 WZOR 1
1870 CLS: LOCATE 10,1: PEN 3: PRINT "BLAD LINIOWY NAMIERNIKA": PEN 1
1880 LOCATE 1,3: PRINT " Je^eli znana jest odleglo< do \r@d]a namierz
ania, to b]l]d liniowy /boczny/ / jednego namiernika oblicza si
e ze wzoru"
1890 LOCATE 9,9: PEN 2: PRINT "   dr = 0,0175 * d0 * R   ": PEN 1

1900 LOCATE 3,14: PRINT "gdzie : "
1910 LOCATE 12,16: PRINT "dr -b]l]d liniowy /km/"
1920 LOCATE 12,18: PRINT "R   -odleglo< do \r@d]a /km/"
1930 LOCATE 12,20: PRINT "d0 -blad k[itowy /stop/"
1940 GOSUB 5760
```

```
1950 * *****
1960 * WARTOSCI BIEDU LINIOWEGO WYKRES
1970 MODE 1:CLS:LOCATE 8,1:PEN 3:PRINT "WARTOSCI BIEDOW LINIOWYCH":PEN
  1
1980 ORIGIN 20,20:MOVE 0,350:DRAW 0,0,1:DRAW 350,0,1
1990 MOVE 90,0:DRAW 90,330:MOVE 180,0:DRAW 180,330:MOVE 270,0:DRAW 270
,330:MOVE 360,0:DRAW 360,330:MOVE 450,0:DRAW 450,330:MOVE 0,50
:DRAW 500,50:MOVE 0,100:DRAW 500,100:MOVE 0,150:DRAW 500,150:MOVE 0,20
0:DRAW 500,200:MOVE 0,250:DRAW 500,250
2000 MOVE 0,300:DRAW 500,300
2010 LOCATE 6,25:PEN 1:PRINT "100":LOCATE 12,25:PRINT "200":LOCATE 17,
25:PRINT "300":LOCATE 23,25:PRINT "400":LOCATE 29,25:PRINT "50
0"
2020 LOCATE 3,20:PRINT " 5":LOCATE 3,17:PRINT "10":LOCATE 3,14:PRINT "
15":LOCATE 3,11:PRINT "20":LOCATE 3,8:PRINT "25":LOCATE 3,5:PR
INT "30"
2030 LOCATE 3,1:PRINT "dr":LOCATE 3,2:PRINT "km":LOCATE 1,25:PRINT "0"
:LOCATE 38,24:PRINT "R":LOCATE 38,25:PRINT "km"
2040 LOCATE 9,2:PRINT "/dla jednego namiernika/"
2050 DATA 0.5,1,2,3
2060 RESTORE 2050
2070 FOR j=1 TO 4
2080 READ parametr
2090 MOVE 0,0
2100 FOR i=1 TO 500
2110 DRAW i,0.0175*parametr*i*12,3
2120 NEXT i
2130 NEXT j
2140 LOCATE 38,24:PRINT "R":LOCATE 34,21:PRINT "d0=0.5":LOCATE 34,18:P
RINT "d0=1":LOCATE 34,11:PRINT "d0=2":LOCATE 34,4:PRINT "d0=3"
2150 GOSUB 5760
2160 * *****
2170 * BLAD LINIOWY DWOCH NAMIERNIKOW 1
2180 MODE 1:CLS:PEN 3:PRINT "  B)AD LINIOWY DWOCH NAMIERNIKOW":PEN 1
2190 LOCATE 3,4:PEN 1:PRINT "Przy okrełaniu położenia \r@d]a przez";
2200 PRINT "dwa lub wiłcej namierniki, b]d liniowy mo^e by^ w ka^dym
kierunku, a jego wiel-kość b]dzie zale^ala od kształtu figury
geometrycznej utworzonej przez namiary."
2210 LOCATE 3,11:PRINT "Dla dw@ch namiernik@w /namiar@w/ figur[,w kt@
rej b]dzie znajdowa]o sić \r@d]o namierzania, b]dzie":LOCATE
21,14:PEN 2:PRINT "czworok[ł a b c d."
2220 GOSUB 5760
2230 * *****
```

```
2240 * BLAD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW 2 RYS
2250 CLS:LOCATE 4,1:PEN 3:PRINT "BLAD LINIOWY DLA DWOCH NAMIERNIKOW":P
EN 1
2260 MOVE 55,70:DRAW 50,60,1:DRAW 60,60:DRAW 55,70:DRAW 55,75:DRAW 50,
80:DRAW 60,70:MOVE 50,70:DRAW 60,80:LOCATE 3,22:PRINT "A"
2270 MOVE 63,75:DRAW 280,345,3:LOCATE 19,3:PEN 1:PRINT "X"
2280 GOSUB 5760
2290 MOVE 385,70:DRAW 380,60,1:DRAW 390,60:DRAW 385,70:DRAW 385,75:DRA
W 380,80:DRAW 390,70:MOVE 380,70:DRAW 390,80:LOCATE 26,22:PRIN
T "C"
2300 MOVE 378,75:DRAW 208,345,3:LOCATE 13,3:PRINT "Y":MOVE 60,63:DRAW
380,63,1:LOCATE 14,23:PRINT "B"
2310 GOSUB 5760
2320 MOVE 240,300:DRAW 235,290,2:DRAW 245,290:DRAW 240,300:DRAW 245,31
0:DRAW 245,303:DRAW 247,313:LOCATE 18,5:PEN 2:PRINT "Z"
2330 GOSUB 5760
2340 MOVE 250,345:DRAW 55,64,1:DRAW 272,302
2350 GOSUB 5760
2360 MOVE 200,302:DRAW 385,64:DRAW 244,345
2370 GOSUB 5760
2380 MOVE 247,340:DRAW 210,289,3:DRAW 234,260:DRAW 269,299:DRAW 247,34
0:MOVE 247,330:FILL 2:MOVE 240,280:FILL 2:MOVE 260,300:FILL 2:
LOCATE 13,7:PEN 1:PRINT "a":LOCATE 16,3:PRINT "b":LOCATE 18,7:PRINT "c
":LOCATE 15,11:PRINT "d"
2390 MOVE 240,300:DRAW 235,290,0:DRAW 245,290:DRAW 240,300:DRAW 245,31
0:DRAW 245,303:DRAW 247,313:
2400 LOCATE 30,3:PRINT "Dla okre<le":LOCATE 30,4:PRINT "nia b|{du":LOC
ATE 30,5:PRINT "liniowego":LOCATE 30,6:PRINT "nale^y":LOCATE 3
0,7:PRINT "narysowa":LOCATE 30,8:PEN 3:PRINT "p@]okr[g":LOCATE 30,9:P
EN 1:PRINT "o promieniu":LOCATE 30,10:PRINT "B/2""
2410 LOCATE 34,10:PRINT "przecho":LOCATE 30,11:PRINT "dz[cy":LOCATE 30
,12:PRINT "przez punkt":LOCATE 30,13:PRINT "po]o^enia":LOCATE
30,14:PRINT "namierni-":LOCATE 30,15:PRINT "k@w A,C."
2420 GOSUB 5760
2430 * *****
2440 * BLAD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW 3
2450 CLS:PEN 3:PRINT "      B)AD LINIOWY DWOCH NAMIERNIKOW"
2460 MOVE 25,70:DRAW 20,60,1:DRAW 30,60:DRAW 25,70:DRAW 25,75:DRAW 20,
70:DRAW 30,80:MOVE 30,70:DRAW 20,80:LOCATE 2,23:PEN 1:PRINT "A"
"
2470 MOVE 493,70:DRAW 488,60:DRAW 498,60:DRAW 493,70:DRAW 493,75:DRAW
488,70:DRAW 498,80:MOVE 498,70:DRAW 488,80:LOCATE 32,23:PRINT
"C"
2480 MOVE 25,65:DRAW 485,65,3:LOCATE 17,23:PEN 3:PRINT "B"
2490 GOSUB 5760
2500 MOVE 257,60:DRAW 263,66,2:MOVE 263,60:DRAW 257,66:LOCATE 17,20:PEN
2:PRINT "O"
```

```
2510 MOVE 488,65:DEG:FOR I=0 TO 180:DRAW COS (I)*235+260,SIN(I)*235+65
,2:NEXT
2520 GOSUB 5760
2530 LOCATE 27,6:PEN 1:PRINT "Jeżeli \r@d]o":LOCATE 27,7:PRINT "znajdu
je":LOCATE 27,8:PRINT "si( wewn[trz":LOCATE 27,9:PRINT "okr(gu
to:"
2540 MOVE 335,250:DRAW 330,240,3:DRAW 340,240:DRAW 335,250:DRAW 340,26
0:DRAW 340,250:DRAW 345,260:LOCATE 23,10:PEN 3:PRINT "Z"
2550 MOVE 30,68:DRAW 328,238,1:MOVE 493,73:DRAW 342,237
2560 MOVE 116,65:DEG:FOR I=0 TO 30:DRAW COS (I)*90+25,SIN(I)*90+65,1:N
EXT:LOCATE 6,20:PEN 1:PRINT "11"
2570 MOVE 402,65:DEG:FOR I=180 TO 130 STEP -1:DRAW COS(I)*90+493,SIN(I
)*90+65,1:NEXT:LOCATE 27,20:PRINT "12"
2580 GOSUB 5760
2590 * *****
2600 * BLAD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW 4
2610 CLS:LOCATE 4,3:PEN 2:PRINT "b]id liniowy oblicza si( wg wzoru:"
2620 LOCATE 5,9:PEN 1:PRINT "dr =":LOCATE 10,9:PEN 3:PRINT "0.0175":LO
CATE 21,8:PRINT "B * d0":LOCATE 17,9:PRINT "-----":LO
CATE 18,10:PRINT "sin(11 + 12)"
2630 LOCATE 6,14:PEN 1:PRINT "gdzie ":LOCATE 8,16:PRINT "dr -b]id
liniowy /km/":LOCATE 8,18:PRINT "B -baza namierzania /km/"
:LOCATE 8,20:PRINT "d0 -b]idy k[itowe namiernik@w":LOCATE 8,22:PRINT
"11,12 -k[ity mi(dzy namiarami"
2640 LOCATE 15,23:PRINT "a baz[ namierzania"
2650 GOSUB 5760
2660 * *****
2670 * BLAD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW 5
2680 CLS:PEN 3:PRINT " B]AD LINIOWY DWOCH NAMIERNIKOW"
2690 MOVE 25,70:DRAW 20,60,1:DRAW 30,60:DRAW 25,70:DRAW 25,75:DRAW 20,
70:DRAW 30,80:MOVE 30,70:DRAW 20,80:LOCATE 2,23:PEN 1:PRINT "A
"
2700 MOVE 493,70:DRAW 488,60:DRAW 498,60:DRAW 493,70:DRAW 493,75:DRAW
488,70:DRAW 498,80:MOVE 498,70:DRAW 488,80:LOCATE 32,23:PRINT
"C"
2710 MOVE 25,65:DRAW 485,65,3:LOCATE 17,23:PEN 3:PRINT "B"
2720 GOSUB 5760
2730 MOVE 257,60:DRAW 263,66,2:MOVE 263,60:DRAW 257,66:LOCATE 17,20:PE
N 2:PRINT "0"
2740 MOVE 488,65:DEG:FOR I=0 TO 180:DRAW COS (I)*235+260,SIN(I)*235+65
,2:NEXT
2750 GOSUB 5760
2760 LOCATE 27,4:PEN 1:PRINT "Jeżeli \r@d]o":LOCATE 27,5:PRINT "znajdu
je si((":LOCATE 27,6:PRINT "na zewn[trz":LOCATE 27,7:PRINT "okr
(gu to:"
```

```
2770 MOVE 335,350:DRAW 330,340,3:DRAW 340,340:DRAW 335,350:DRAW 340,360:
DRAW 340,350:DRAW 345,360:LOCATE 23,4:PEN 3:PRINT "Z"
2780 MOVE 30,68:DRAW 335,345,1:MOVE 493,73:DRAW 335,345
2790 MOVE 116,65:DEG:FOR i=0 TO 40:DRAW COS (i)*90+25,SIN(i)*90+65,1:N
EXT:LOCATE 5,20:PEN 1:PRINT "11"
2800 MOVE 402,65:DEG:FOR i=180 TO 120 STEP -1:DRAW COS(i)*90+493,SIN(i)
)*90+65,1:NEXT:LOCATE 28,20:PRINT "12"
2810 GOSUB 5760
2820 * *****:*****
2830 * BLAD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW 6
2840 CLS:LOCATE 4,3:PEN 2:PRINT "b]d liniowy oblicza si( wg wzoru:"
2850 LOCATE 3,6:PEN 3:PRINT "dr = 0.0175 * d0 *":LOCATE 2,11:PRINT "*"
:LOCATE 3,10:PRINT "sin":LOCATE 6,9:PRINT "2":LOCATE 7,10:PRIN
T"11+sin":LOCATE 13,9:PRINT "2":LOCATE 14,10:PRINT "12-2sin11*sin12*co
s(11+12)":LOCATE 3,11
2860 PRINT "-----":LOCATE 14,13:PRINT
"sin":LOCATE 17,12:PRINT "2":LOCATE 18,13:PRINT "(11 + 12)"
2870 MOVE 25,275:DRAW 27,240,3:DRAW 29,275:DRAW 630,275
2880 LOCATE 5,16:PEN 1:PRINT "gdzie i"
2890 LOCATE 8,18:PRINT "dr -b]d liniowy /km/":LOCATE 8,19:PRINT "B
-baza namierzania /km/":LOCATE 8,20:PRINT "d0 -b]d k[tow
y namiernika":LOCATE 8,21:PRINT "11,12-k[ty miedzy namiarem":LOCATE 14
,22:PRINT "a bazl namierzania"
2900 GOSUB 5760
2910 * *****:*****
2920 * BLAD LINIOWY 3 NAMIERNIKOW *1*
2930 CLS:LOCATE 5,1:PEN 3:PRINT "B]AD LINIOWY TRZECH NAMIERNIKOW"
2940 LOCATE 23,4:PEN 1:PRINT "Przy okre<laniu":LOCATE 23,5:PRINT "miej
sca polo^e-":LOCATE 23,6:PRINT "nia \r@d]a przez":LOCATE 23,7:
PRINT "trzy namierniki":LOCATE 23,8:PRINT "jego rejon":LOCATE 23,9:PRI
NT "rozmieszczenia"
2950 LOCATE 23,10:PRINT "wyznacza tr@j-":LOCATE 23,11:PRINT "k[te":LOCA
TE 27,11:PEN 3:PRINT "a b c".
2960 GOSUB 5760
2970 MOVE 55,70:DRAW 50,60,1:DRAW 60,60:DRAW 55,70:DRAW 50,70:DRAW 60,
80:MOVE 50,80:DRAW 60,70:LOCATE 4,23:PEN 1:PRINT "A":MOVE 55,6
5:DRAW 330,340,3
2980 GOSUB 5760
2990 MOVE 235,70:DRAW 230,60,1:DRAW 240,60:DRAW 235,70:DRAW 235,75:DRA
W 230,70:DRAW 240,80:MOVE 230,80:DRAW 240,70:LOCATE 15,23:PEN
1:PRINT "C":MOVE 235,65:DRAW 312,340,3
3000 GOSUB 5760
```

```
3010 MOVE 485,70:DRAW 480,60,1:DRAW 490,60:DRAW 485,70:DRAW 485,75:DR
W 480,70:DRAW 490,80:MOVE 490,70:DRAW 480,80:LOCATE 31,23:PEN
1:PRINT "D":MOVE 485,65:DRAW 210,246,3:MOVE 55,65:DRAW 485,65,2:LOCATE
18,23:PEN 2:PRINT "B"
3020 GOSUB 5760
3030 LOCATE 13,11:PEN 1:PRINT "a":LOCATE 18,14:PRINT "c":LOCATE 19,5:P
RINT "b":MOVE 226,236:DRAW 274,206:DRAW 305,315:DRAW 226,236:M
OVE 240,240:FILL 2
3040 GOSUB 5760
3050 MOVE 250,223:DRAW 305,315,0:MOVE 274,206:DRAW 252,263:MOVE 226,23
6:DRAW 284,243
3060 GOSUB 5760
3070 MOVE 261,246:DRAW 256,236,1:DRAW 266,236:DRAW 261,246:LOCATE 15,9
:PEN 3:PRINT "Z"
3080 GOSUB 5760
3090 * *****
3100 * BLAD LINIOWY 3 NAMIERNIKOW *2*
3110 CLS:LOCATE 5,1:PEN 3:PRINT "BLAD LINIOWY TRZECH NAMIERNIKOW"
3120 LOCATE 3,4:PEN 1:PRINT "W tr@jk[cie":LOCATE 15,4:PEN 2:PRINT "a b
c"
3130 LOCATE 21,4:PEN 1:PRINT "przeprowadza si{":PRINT "dwusieczne k[te
w, a punkt ich przecicia wyznacza miejsce polo^enia \r@d]a. Og
@l-nie przyjto, ^e czym mniejszy tr@jk[ci przeci{, tym wi{ksza dok
ladno{ i odwrotnie, im wi{kszy tr@jk[ci tym doklad-
3140 PRINT "no{ mniejsza.
W rzeczywisto{ci zdarza si{, ^e teoria
ta jest b[{dna i wielko{ tr@jk[ci niestanowi kryterium dokladno{ i
okre{leniapo^lenia \r@d]a."
3150 PRINT "
W 75 przypadkac
h na 100 okazuje si{, ^e \r@d]o mo^e znajdowa{ si{ poza tr@j-
k[tem.
W tych przypadkach okre{lanie po^o^e-";
3160 PRINT "nia \r@d]a namierzania wedlug punktu przecicia mo^e wn
osi{ du^e b[{dy."
3170 GOSUB 5760
3180 * *****
3190 * BLAD LINIOWY 3 NAMIERNIKOW *3*
3200 CLS:PEN 3:PRINT " TROJKATY PRZECIEC NAMIAROW z
B[EDAMI KATOWYMI ~+~ I ~-~"
3210 MOVE 55,70:DRAW 50,60,1:DRAW 60,60:DRAW 55,70:DRAW 55,75:DRAW 50,
70:DRAW 60,80:MOVE 50,80:DRAW 60,70:LOCATE 4,23:PEN 1:PRINT "A
"
3220 MOVE 235,70:DRAW 230,60,1:DRAW 240,60:DRAW 235,70:DRAW 235,75:DR
W 230,70:DRAW 240,80:MOVE 230,80:DRAW 240,70:LOCATE 15,23:PRIN
T "C"
```

```
3230 MOVE 485,70:DRAW 480,60,1:DRAW 490,60:DRAW 485,70:DRAW 485,75:DR  
W 480,70:DRAW 490,80:MOVE 490,70:DRAW 480,80:LOCATE 31,23:PRIN  
T "D"  
3240 GOSUB 5760  
3250 MASK &X11111110:MOVE 55,65:DRAW 73,345,1:MOVE 235,65:DRAW 62,340:M  
OVE 485,65:DRAW 54,336:MASK 255:MOVE 67,320:DRAW 77,320:DRAW 7  
2,330:DRAW 67,320:LOCATE 6,4:PEN 1:PRINT "Z1"  
3260 GOSUB 5760  
3270 MOVE 55,65:DRAW 30,335:MOVE 235,65:DRAW 25,334:MOVE 485,65:DRAW 2  
5,310:MOVE 35,310:FILL 1:LOCATE 6,20:PEN 1:PRINT "d0=~~":LOCA  
TE 17,20:PRINT "d0=~~":LOCATE 33,20:PRINT "d0=~~"  
3280 GOSUB 5760  
3290 MASK &X11111110:MOVE 55,65:DRAW 210,334,2:MOVE 235,65:DRAW 201,335  
:MOVE 485,65:DRAW 195,328:MASK 255:MOVE 200,316:DRAW 210,316:D  
RAW 205,326:DRAW 200,316:MOVE 205,321:FILL 2:LOCATE 14,4:PEN 2:PRINT "  
Z2"  
3300 GOSUB 5760  
3310 MOVE 55,65:DRAW 231,310:MOVE 235,65:DRAW 224,310:MOVE 485,65:DRAW  
200,290:MOVE 220,285:FILL 2:LOCATE 6,21:PEN 2:PRINT "d0=~~":  
LOCATE 17,21:PRINT "d0=~~":LOCATE 33,21:PRINT "d0=~~"  
3320 GOSUB 5760  
3330 MASK &X11111110:MOVE 55,65:DRAW 360,323,3:MOVE 235,65:DRAW 355,330  
:MOVE 485,65:DRAW 337,325:MASK 255:MOVE 340,306:DRAW 350,306:D  
RAW 345,316:DRAW 340,306:LOCATE 23,4:PEN 3:PRINT "Z3"  
3340 GOSUB 5760  
3350 MOVE 55,65:DRAW 437,345,3:MOVE 235,65:DRAW 436,350:MOVE 485,65:DR  
AW 364,306:MOVE 385,285:FILL 3:LOCATE 6,22:PEN 3:PRINT "d0=~+~  
":LOCATE 17,22:PRINT "d0=~+~":LOCATE 33,22:PRINT "d0=~+~"  
3360 LOCATE 28,9:PEN 1:PRINT "d0 -b]l[d":LOCATE 28,10:PRINT " klt  
wy"  
3370 GOSUB 5760  
3380 * *****  
3390 * BLAD LINIOWY 3 NAMIERNIKOW *4*  
3400 CLS:PEN 3:PRINT " MATEMATYCZNA METODA OKRESLANIA  
B)EDOW LINIOWYCH"  
3410 LOCATE 1,6:PEN 1:PRINT " Najbardziej wla<ciw[ metod[ okre<lania"  
:LOCATE 1,7:PRINT "wielko<ci b]l{d@w liniowych jest":LOCATE 34,  
7:PEN 2:PRINT "matema-":LOCATE 1,8:PRINT "tyczna teoria b]l{d@w,":LOCAT  
E 23,8:PEN 1:PRINT " kt@ra znalaz]a"  
3420 PRINT "bardzo szerokie zastosowanie w roznychdziedzinach nauki  
i techniki."  
3430 LOCATE 3,15:PRINT "W namierzaniu pozwala ona okre<li":PRINT "rej  
on w ksztal<cie elipsy, wewn[trz kt@-rej znajduje si{ \r@d]o  
namierzania, z zal onym prawdopodobie>stwem."  
3440 GOSUB 5760  
3450 * *****
```

```
3460 * BLAD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW *1*
3470 CLS:PEN 3:PRINT "      B)AD LINIOWY DWOCH NAMIERNIKOW"
3480 MOVE 55,70:DRAW 50,60,1:DRAW 60,60:DRAW 55,70:DRAW 55,75:DRAW 50,
80:DRAW 60,70:MOVE 50,70:DRAW 60,80:LOCATE 3,22:PRINT "A"
3490 MOVE 63,75:DRAW 280,345,3:LOCATE 13,3:PEN 1:PRINT "Y"
3500 MOVE 385,70:DRAW 380,60,1:DRAW 390,60:DRAW 385,70:DRAW 385,75:DRA
W 380,80:DRAW 390,70:MOVE 380,70:DRAW 390,80:LOCATE 26,22:PEN
3:PRINT "C"
3510 MOVE 378,75:DRAW 208,345,3:LOCATE 19,3:PEN 1:PRINT "X":MOVE 60,63
:DRAW 380,63,1:LOCATE 14,23:PRINT "B"
3520 MOVE 240,300:DRAW 235,290,2:DRAW 245,290:DRAW 240,300:DRAW 245,31
0:DRAW 245,303:DRAW 247,313:LOCATE 17,7:PEN 2:PRINT "Z"
3530 MOVE 240,300:DRAW 235,290,2:DRAW 245,290:DRAW 240,300:DRAW 245,31
0:DRAW 245,303:DRAW 247,313
3540 MOVE 240,65:DRAW 240,295,1:LOCATE 17,14:PEN 1:PRINT "D"
3550 MOVE 300,65,1:DEG:FOR i=0 TO 90:DRAW COS(i)*60+240,SIN(i)*60+65:N
EXT:LOCATE 17,20:PRINT "2"
3560 LOCATE 25,5:PRINT "D -odleglo<":LOCATE 29,6:PRINT "\r@dJa od":L
OCATE 29,7:PRINT "bazy"
3570 LOCATE 25,9:PRINT "2 -klt mi{dzy":LOCATE 29,10:PRINT "lini[ odl.
":LOCATE 29,11:PRINT "a baz["
3580 GOSUB 5760
3590 * *****
3600 * B)AD LINIOWY 2 NAMIERNIKOW *2*
3610 CLS:PEN 3:PRINT "      B)AD LINIOWY DWOCH NAMIERNIKOW"
3620 LOCATE 3,4:PEN 1:PRINT "Przy okre<laniu wielko<ci b)(du linio-":L
OCATE 1,5:PRINT "wego dla dw@ch namiernik@w stosuje si{":PRINT
"nast(pujlce wzory : "
3630 LOCATE 6,14:PRINT "dL=":LOCATE 10,12:PEN 3:PRINT "--ln(1-Pe)* D":L
OCATE 22,11:PRINT "2":LOCATE 23,12:PRINT "+---":LOCATE 24,11:PR
INT "B":LOCATE 25,10:PRINT "2":LOCATE 24,13:PRINT "4":LOCATE 26,12:PRI
NT "--"
3640 LOCATE 27,12:PRINT "D":LOCATE 28,11:PRINT "2":LOCATE 29,12:PRINT
"B":LOCATE 30,11:PRINT "2":LOCATE 31,12:PRINT "cos":LOCATE 34,
11:PRINT "2":LOCATE 35,12:PRINT "2"
3650 LOCATE 9,14:PRINT "-----"
3660 LOCATE 10,17:PRINT "k (D +---)- (D+--)-D B sin 2":LOCATE 17,15:PRI
NT "2":LOCATE 14,16:PRINT "2 B      B 2 2 2 2":LOCATE 16,1
8:PRINT "4      4"
3670 MOVE 135,260:DRAW 138,190,3:DRAW 141,260:DRAW 280,260:MOVE 310,26
0:DRAW 313,190:DRAW 316,260:DRAW 570,260:MOVE 165,180:DRAW 168
,110:DRAW 171,180:DRAW 580,180:MOVE 310,175:DRAW 313,110:DRAW 316,175:
DRAW 580,175
```

```
3680 GOSUB 5760
3690 * *****
3700 * L E G E N D A
3710 CLS:LOCATE 4,3:PEN 2:PRINT "L E G E N D A : "
3720 LOCATE 6,6:PEN 1:PRINT "dL -du^a p@Jo< elipsy;":LOCATE 11,7:PRIN
T "maksymalny b[ld liniowy":LOCATE 6,9:PRINT "Pe -prawdopodob
ie>stwo poJo^enia":LOCATE 11,10:PRINT "obiektu wewn[trz elipsy"
3730 LOCATE 6,12:PRINT "B -dJugo<^ bazy namierzania":LOCATE 6,14:FRI
NT "k -wsp@Jczynnik dokladno<ci":LOCATE 6,16:PRINT "D -odl
egJo<^ \r@dJa od <rodka":LOCATE 11,17:PRINT "bazy namierzania":LOCATE
6,19:PRINT "2 -kIt mi<dzy lini[ odlegJo<ci D"
3740 LOCATE 11,20:PRINT "a baz[ namierzania B":LOCATE 6,22:PRINT "ln
-logarytm naturalny"
3750 GOSUB 5760
3760 * *****
3770 * WSP@J CZYNNIK k
3780 CLS:PEN 2:PRINT "Wsp@Jczynnik dokladno<ci ~k~ zale^y od <rednieg
o b[ldu kwadratowego namiernika i oblicza si[ ze wzoru:"
3790 LOCATE 16,6:PEN 3:PRINT "k = -----":LOCATE 21,5:PRINT "40.5":LOC
ATE 22,7:PRINT "d0"
3800 LOCATE 1,9:PEN 1:PRINT "Je^eli \r@dJo jest poJo^one na liniip
rostopadlej do bazy namierzania tj.kie-dy 2=90 stopni, wz@r up
raszca si{:"
3810 SYMBOL AFTER 256:LOCATE 3,14:PEN 3:PRINT "dla D >= -":LOCATE 1
4,13:PRINT "B":LOCATE 14,15:PRINT "2"
3820 LOCATE 7,19:PEN 2:PRINT "dL= 2*-----((-) +-)":LOCATE 14,18
:PRINT "B -ln(1-Pe) D 2 1":LOCATE 19,20:PRINT "k 2 4"
3830 MOVE 150,120:DRAW 153,95,2:DRAW 156,120:DRAW 175,120:MOVE 230,140
:DRAW 233,110:DRAW 236,140:DRAW 380,140:GOSUB 5590
3840 GOSUB 5760
3850 * *****
3860 * CIAG DALSZY WZORU
3870 CLS:SYMBOL AFTER 256:LOCATE 3,2:PEN 3:PRINT "dla D <= -":LOCATE
14,1:PRINT "B":LOCATE 14,3:PRINT "2"
3880 LOCATE 7,8:PEN 2:PRINT "dL=-----*(1+*(-) )":LOCATE 10,7:
PRINT " D -ln(1-Pe) 1 B 2":LOCATE 15,9:PRINT "k 2
4 D"
3890 LOCATE 3,13:PEN 3:PRINT "dla D = -":LOCATE 13,12:PRINT "B":LOCA
TE 13,14:PRINT "2"
3900 LOCATE 7,19:PEN 2:PRINT "dL=0.707*-----":LOCATE 17,18:FRI
NT "B -ln(1-Pe)":LOCATE 21,20:PRINT "k"
3910 MOVE 180,315:DRAW 183,285:DRAW 186,315:DRAW 340,315:MOVE 275,140:
DRAW 278,110:DRAW 281,140:DRAW 433,140:MOVE 243,276:DRAW 246,2
50:DRAW 249,276:DRAW 279,276
```

```
3920 GOSUB 5590
3930 GOSUB 5760
3940 * *****
3950 * CIAG DALSZY WZOROW
3960 CLS:LOCATE 3,1:PEN 3:PRINT "D = B      oraz 2 = 90 stop."
3970 LOCATE 7,5:PEN 2:PRINT "dL=1.77*-----":LOCATE 16,4:PRINT
"B -ln(1-Fe)":LOCATE 21,6:PRINT "k"
3980 GOSUB 5590:LOCATE 1,9:PEN 1:PRINT "Minimalny b]Id liniowy czyli m
a]I p@]o< elipsy oblicza si{ ze wzoru:"
3990 LOCATE 3,15:PEN 2:PRINT "dM=dL*-----":LO
CATE 19,14:PRINT "D*B*sin2":LOCATE 12,17:PRINT "2 B":LOCATE 15
,16:PRINT "2      D*B*sin2  2"
4000 LOCATE 10,18:PRINT "(D +- )*(1+":LOCATE 22,17:PRINT"1-(-----
)":LOCATE 14,19:PRINT"4":LOCATE 32,18:PRINT "2      )":LOCATE 2
8,19:PRINT "2  B"
4010 LOCATE 27,20:PRINT "D +---":LOCATE 31,21:PRINT "4"
4020 MOVE 265,360:DRAW 268,335:DRAW 271,360:DRAW 425,360:MOVE 323,164:
DRAW 326,70:DRAW 329,164:DRAW 585,164
4030 LOCATE 1,23:PEN 1:PRINT "gdzie dM  -mala p@]o< elipsy /minimalny
b]Id liniowy/"
4040 GOSUB 5760
4050 * *****
4060 * MINIMALNY B]AD LINIOWY
4070 CLS:PEN 1:PRINT "  Je^eli":LOCATE 11,1:PEN 3:PRINT "2 = 90 stop":
LOCATE 24,1:PEN 1:PRINT "to:"
4080 SYMBOL AFTER 256:LOCATE 4,7:PEN 2:PRINT "przy D>=-":LOCATE 12,6:P
RINT "B":LOCATE 12,8:PRINT "2":LOCATE 18,7:PEN 3:PRINT "dM = d
L*-----":LOCATE 27,6:PRINT "B":LOCATE 27,8:PRINT "2D"
4090 LOCATE 4,12:PEN 2:PRINT "przy D<=-":LOCATE 12,11:PRINT "B":LOCATE
12,13:PRINT "2":LOCATE 18,12:PEN 3:PRINT "dM = dL*-----":LOCAT
E 27,11:PRINT "2D":LOCATE 27,13:PRINT "B"
4100 LOCATE 4,17:PEN 2:PRINT "przy D=-":LOCATE 11,16:PRINT "B":LOCATE
11,18:PRINT "2":LOCATE 18,17:PEN 3:PRINT "dM = dL"
4110 GOSUB 5590
4120 GOSUB 5760
4130 * *****
4140 *
4150 GOSUB 5590:CLS:PEN 1:PRINT "  .Je^eli  \r@d]o namierzania po]o^
onejest na p@]okr(gu to:":SYMBOL AFTER 256:LOCATE 4,7:PEN 2:PR
INT "przy 2<90 stop":LOCATE 24,7:PEN 3:PRINT "dM = dL*tg-":LOCATE 34,
6:PRINT "2":LOCATE 34,8:PRINT"2"
4160 LOCATE 4,12:PEN 2:PRINT "przy 2>90 stop":LOCATE 24,12:PEN 3:PRINT
"dM = dL*ctg-":LOCATE 35,11:PRINT "2":LOCATE 35,13:PRINT "2"
4170 GOSUB 5590
```

```
4180 GOSUB 5760
4190 * *****
4200 * PRZYKJAD 1
4210 GOSUB 5590:CLS:PEN 2:PRINT "          P R Z Y K J A D 1"
4220 LOCATE 2,3:PEN 3:PRINT "Z A } O # E N I E : "
4230 LOCATE 13,4:PEN 1:PRINT "B = D = 50 do 500 km":LOCATE 13,5:PRINT
"k = 30":LOCATE 13,6:PRINT "2 = 90 stop.":LOCATE 13,7:PRINT "P
e = 0.5 do 0.99":LOCATE 2,9:PEN 3:PRINT "Oblicz b][d liniowy dL oraz d
M"
4240 LOCATE 8,11:PEN 1:PRINT "Korzystamy z wzor@w:"
4250 LOCATE 7,14:PEN 2:PRINT "dL=1.77*-----":LOCATE 16,13:PRIN
T "B -ln(1-Pe)":LOCATE 21,15:PRINT "k"
4260 LOCATE 3,18:PEN 2:PRINT "dM=dL*-----":LO
CATE 19,17:PRINT "D*B*sin2"
4270 LOCATE 12,20:PRINT "2 B":LOCATE 15,19:PRINT "2          D*B*sin2
2":LOCATE 10,21:PRINT "(D +- )*(1+":LOCATE 22,20:PRINT "1-(--
-----)":LOCATE 14,22:PRINT "4":LOCATE 32,21:PRINT "2          )"
4280 LOCATE 28,22:PRINT "2 B"
4290 LOCATE 27,23:PRINT "D +---":LOCATE 31,24:PRINT "4"
4300 MOVE 265,214:DRAW 268,189:DRAW 271,214:DRAW 425,214:MOVE 323,115:
DRAW 326,10:DRAW 329,115:DRAW 590,115
4310 GOSUB 5760
4320 * *****
4330 * ROZWIAZYWANIE PRZYKJADU 1
4340 CLS:SYMBOL AFTER 256:INK 3,6,11:LOCATE 11,1:PEN 1:INPUT "WPROWADZ
B (km)=",B
4350 LOCATE 11,3:INPUT "WPROWADZ k=",k
4360 LOCATE 11,5:INPUT "WPROWADZ Pe=",Pe
4370 c=SQR(-LOG(1-Pe))
4380 dL=((c*B)*1.77)/k
4390 LOCATE 14,9:PEN 3:PRINT "dL (km)=";USING "###.##";dL;:PRINT " km"
4400 LOCATE 11,13:PEN 1:INPUT "WPROWADZ D (km)=",D
4410 DEG:y=SIN (90)
4420 z=D*B*y
4430 a=D^2+(B^2/4)
4440 dM=dL*z/(a*(1+SQR(1-(z/a)^2)))
4450 LOCATE 14,17:PEN 3:PRINT "dM (km)=";USING "###.##";dM;:PRINT " k
m"
4460 LOCATE 2,19:PEN 2:PRINT "gdzie:"
4470 GOSUB 5590:LOCATE 8,21:PEN 1:PRINT "dL - maksymalny b][d liniowy"
4480 LOCATE 8,22:PRINT "dM - minimalny b][d liniowy"
4490 LOCATE 1,25:PRINT CHR$(24);"P-powt.K-kont.S-spis"CHR$(24)
4500 a$=INKEY$
```

```
4510 IF UPPER$(a$)="P" THEN 4340
4520 IF UPPER$(a$)="K" THEN 4560
4530 IF UPPER$(a$)="S" THEN 370
4540 GOTO 4500.
4550 * *****
4560 * PRZYKAD 2
4570 GOSUB 5590:CLS:PEN 2:PRINT "          P R Z Y K ) A D  2"
4580 LOCATE 2,2:INK 3,6:PEN 3:PRINT "Z A ) O # E N I E : "
4590 LOCATE 10,3:PEN 1:PRINT "B = D = 50 do 500 km":LOCATE 10,4:PRINT
"Pe = 0.5 do 0.99":LOCATE 10,5:PRINT "d0 = 1.6 stop.":LOCATE 1
0,6:PRINT "k = 30"
4600 LOCATE 5,7:PEN 3:PRINT "Obliczy' min. i max. b][d liniowy"
4610 LOCATE 2,8:PEN 1:PRINT "Korzystamy z wzorow:"
4620 LOCATE 3,11:SYMBOL AFTER 256:PEN 3:PRINT "dla  D >= - ":LOCATE 1
4,10:PRINT "B":LOCATE 14,12:PRINT "2"
4630 LOCATE 7,15:PEN 1:PRINT "dL = 2*-----((-) +-)":LOCATE 14,1
4:PRINT "B -ln(1-Pe)  D 2 1":LOCATE 19,16:PRINT "k          2
4"
4640 MOVE 164,185:DRAW 167,160,1:DRAW 170,185:DRAW 189,185:MOVE 231,20
5:DRAW 234,175:DRAW 237,205:DRAW 380,205
4650 LOCATE 7,19:PEN 1:PRINT "dM = dL*-----":LOCATE 16,18:PRINT "B":LOC
ATE 16,20:PRINT "2D":GOSUB 5590
4660 GOSUB 5760
4670 * *****
4680 * ROZWIĄZYWANIE PRZYKADU 2
4690 CLS:SYMBOL AFTER 256:INK 3,6,11:LOCATE 11,1:PEN 1:INPUT "WPROWADZ
B (km)=",B
4700 LOCATE 11,3:INPUT "WPROWADZ D (km)=",D
4710 LOCATE 11,5:INPUT "WPROWADZ Pe=",Pe
4720 LOCATE 11,7:INPUT "WPROWADZ k =",k
4730 a=SQR(-LOG(1-Pe))
4740 dL=((SQR(2)*B*a)/k)*(((D/B)^2)+1/4)
4750 LOCATE 14,11:PEN 3:PRINT "dL=";USING "###.##";dL;PRINT " km"
4760 dM=dL*B/(2*D)
4770 LOCATE 14,15:PEN 3:PRINT "dM=";USING "###.##";dM;PRINT " km"
4780 LOCATE 2,19:PEN 2:PRINT "gdzie:"
4790 GOSUB 5590:LOCATE 8,21:PEN 1:PRINT "dL - maksymalny b][d liniowy"
4800 LOCATE 8,22:PRINT "dM - minimalny b][d liniowy"
4810 LOCATE 1,25:PRINT CHR$(24);"P-powt.K-kont.S-spis";CHR$(24)
4820 a$=INKEY$
4830 IF UPPER$(a$)="P" THEN 4680
4840 IF UPPER$(a$)="K" THEN 4880
4850 IF UPPER$(a$)="S" THEN 370
4860 GOTO 4820
4870 * *****
```

```
4880 * ROZWIĄZYWANIE PRZYKŁADU 2 *cd*
4890 CLS:SYMBOL AFTER 256:LOCATE 3,2:PEN 2:PRINT "dla D <= -":LOCATE
 14,1:PRINT "B":LOCATE 14,3:PRINT "2"
4900 LOCATE 7,7:PEN 1:PRINT "dL=-----*(1+*(-) )":LOCATE 10,6:
PRINT " D -ln(1-Pe) 1 B 2":LOCATE 15,8:PRINT"k 2
4 D"
4910 LOCATE 7,12:PEN 1:PRINT "dM = dL*----":LOCATE 16,11:PRINT "2D":LO
CATE 16,13:PRINT "B"
4920 MOVE 190,330:DRAW 183,300:DRAW 186,330:DRAW 340,330:MOVE 243,292:
DRAW 246,265:DRAW 249,292:DRAW 275,292:GOSUB 5590
4930 GOSUB 5760
4940 * *****
4950 * CD RÓZWIĄZANIA PRZYKŁADU 2
4960 CLS:SYMBOL AFTER 256:INK 3,6,11:LOCATE 11,1:PEN 1:INPUT "WPROWADZ
  B (km)=",B
4970 LOCATE 11,3:INPUT "WPROWADZ D (km)=",D
4980 LOCATE 11,5:INPUT "WPROWADZ Pe=",Pe
4990 LOCATE 11,7:INPUT "WPROWADZ k =",k
5000 a=SQR(-LOG(1-Pe))
5010 dL=D*SQR(a)*(1.25+(B/D)^2)/(k*SQR(2))
5020 LOCATE 14,11:PEN 3:PRINT "dL (km)=";USING "###.##";dL
5030 dM=dL*2*D/B
5040 LOCATE 14,15:PEN 3:PRINT "dM (km)=";USING "###.##";dM
5050 LOCATE 2,19:PEN 2:PRINT "gdzie:"
5060 GOSUB 5590:LOCATE 8,21:PEN 1:PRINT "dL - maksymalny b[d liniowy"
5070 LOCATE 8,22:PRINT "dM - minimalny b[d liniowy"
5080 LOCATE 1,25:PRINT CHR$(24);"P-powt.K-kont.S-spis"+CHR$(24)
5090 a$=INKEY$
5100 IF UPPER$(a$)="P" THEN 4960
5110 IF UPPER$(a$)="K" THEN 5210
5120 IF UPPER$(a$)="S" THEN 370
5130 GOTO 5090
5140 GOSUB 5760
5210 * *****
5220 *
5230 SYMBOL AFTER 32
5240 matr=PEEK(&B736)+256*PEEK(&B737)
5250 * KONIEC ZAJEC
5260 CLS:a$="K O N I E C P R A C Y "
5270 LOCATE 10,12:PEN 1
5280 FOR a=1 TO LEN(a$)
5290 FOR b=0 TO 7
5300 adr=PEEK(matr+(ASC(MID$(a$,a,1))-32)*8+b)
```

```
5310 A(b)=adr:NEXT:SYMBOL 254,A(0),A(0),A(1),A(1),A(2),A(2),A(3),A(3):  
SYMBOL 255,A(4),A(4),A(5),A(5),A(6),A(6),A(7),A(7)  
5320 PRINT CHR$(254);CHR$(10);CHR$(8);CHR$(255);CHR$(11);  
5330 NEXT  
5340 GOSUB 5590  
5350 LOCATE 1,25:PRINT CHR$(24);"S-spis";CHR$(24)  
5355 INK 0,1:INK 1,24:BORDER 1:PEN 1  
5360 k#=INKEY$  
5370 IF UPPER$(k#)="S" THEN 370  
5380 GOTO 5360  
5390 GOTO 5390  
5400 * *****  
5410 * MELODIA  
5420 WHILE INKEY(47)<0 AND INKEY(76)<0  
5430 RESTORE 5520:READ pitch:SOUND 129,213,200,5:SOUND 130,253,2000,5:  
SOUND 1,127,2000,5  
5440 WHILE pitch>0 AND INKEY(47)<0 AND INKEY(76)<0  
5450 SOUND 4,pitch,10,7:SOUND 4,159,10,7:READ pitch  
5460 WEND  
5470 READ pitch:SOUND 129,319,200,6:SOUND 1,213,200,5:SOUND 1,159,200,  
5  
5480 WHILE pitch>0 AND INKEY(47)<0 AND INKEY(76)<0  
5490 SOUND 4,pitch,12,7:READ pitch  
5500 WEND  
5510 WEND  
5520 DATA 142,127,119,142,127,119,127,119,106,127,119,106,119,106,95,1  
19,106,95,106,95,84,106,95,84,0  
5530 DATA 80,84,95,84,95,106,95,106,119,106,119,127  
5540 DATA 80,84,95,84,95,106,95,106,119,106,119,127  
5550 DATA 119,127,142,159,169,190,213,239,253,284,319,253,284,319,239,  
253,284,213,239,253,190,213,239,169,190,213,190,179,169,159,14  
2,159,0  
5560 *  
5570 WHILE INKEY$<>"":WEND:CALL &BCA7  
5580 IF INKEY$="" THEN RETURN  
5590 * *****  
5600 * POLSKIE LITERY ~slawek~  
5610 SYMBOL AFTER 32  
5620 SYMBOL 91,0,0,120,12,124,204,120,6 : REM [  
5630 SYMBOL 96,24,16,60,102,96,102,60 : REM '  
5640 SYMBOL 123,0,0,60,102,126,96,56,6 : REM (  
5650 SYMBOL 93,56,24,28,24,56,24,60 : REM ]
```

~~SLAWEK~~



5660 SYMBOL 125,240,96,112,96,226,102,254 : REM }  
5670 SYMBOL 62,24,16,216,102,102,102,102 : REM >  
5680 SYMBOL 64,24,16,60,102,102,102,60 : REM @  
5690 SYMBOL 60,24,16,60,96,60,6,124 : REM <  
5700 SYMBOL 92,24,16,126,76,24,48,126 : REM \  
5710 SYMBOL 94,24,0,126,76,24,48,126 : REM ^  
5720 SYMBOL 163,254,198,12,126,48,102,254 : REM #  
5730 SYMBOL 254,3,12,51,51,51,12,3  
5740 SYMBOL 255,240,12,243,3,243,12,240  
5750 RETURN  
5760 LOCATE 1,25:PEN 3:PRINT CHR\$(24);"K-kont."CHR\$(24);"";CHR\$(24);"S  
-spis";CHR\$(24)  
5770 k\$=INKEY\$  
5780 IF UPPER\$(k\$)="K" THEN 5810  
5790 IF UPPER\$(k\$)="S" THEN 370  
5800 GOTO 5770  
5810 RETURN



Wydrukowano w 30 egz.  
Egz. nr 1-30 Bibl.Gł.DZN  
Wyk. ppłk Groszek  
Druk DS. dnia 10.08.90r.  
Druk AON nr pf-1580/WW  
Korekta autorska.

