



## PROGRAM POMIARU I DANYCH ARCHIWALNYCH STACJI NDB

Edycja	10
Dokument	P-0001010602 - POMIAR NDB
Data	30-01-02
Autorzy	Mgr inż. Mariusz Postół (kierownik projektu)
Projekt	P-0001
Wersja	OSTATECZNA
Faza	Dokumentacja powykonawcza
Inwestor	
<b><i>Dokumenty związane</i></b>	
<b>1</b>	Dokumenty: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P-00010201-Podstawy działania</li> </ul>

Copyright C.A.S. © 2002.

# SPIS TREŚCI

<b>Wstęp.....</b>	<b>1</b>
Pomiary .....	1
Inspekcja.....	1
Zasady korzystania z klawiatury i Trackball-a .....	1
<b>Wybór inspekcji .....</b>	<b>2</b>
Wstęp .....	2
Opis ekranu wyboru inspekcji .....	2
Opis okien .....	2
Definiowanie nowej inspekcji (moduł pomiar) .....	3
Kontynuacja lub zakończenie programu .....	3
<b>Wybór procedury pomiarowej .....</b>	<b>3</b>
Wstęp .....	3
Opis głównego ekranu sterującego .....	4
Wybór odbiornika .....	4
Wybór odniesienia (moduł pomiar) .....	5
Promienie.....	5
Dostęp do danych archiwalnych .....	5
Odtwarzanie danych archiwalnych (moduł archiwum) .....	6
Wydruk danych archiwalnych .....	6
Procedury pomiarowe.....	6
Zakończenie programu.....	6
<b>Dane statyczne (moduł archiwum) .....</b>	<b>6</b>
<b>POMIAR I ODTWARZANIE DYNAMICZNE .....</b>	<b>8</b>
Wstęp .....	8
Orbita - pomiar zasięgu.....	8
Wstęp.....	8
Opis ekranu sterującego procedurą pomiarową.....	9
Pomiar .....	10
Analiza .....	11
Promień - pomiar zasięgu .....	12
<b>Raport końcowy.....</b>	<b>13</b>
Wstęp .....	13
Opis ekranu raportu końcowego.....	13
Raport końcowy .....	13
<b>Prowadzenie pilota po zadanej trajektorii.....</b>	<b>14</b>

# **WSTĘP**

## **Pomiary**

Program ten przystosowany jest do współpracy z konsolą pomiarową wyprodukowaną przez firmę CAS i składa się z dwóch części pomiarowej i dostępu do danych archiwalnych. Umożliwia on przeprowadzanie pomiarów kontrolnych i odtwarzanie przebiegu danych z zarejestrowanych inspekcji naziemnych stacji NDB.

Moduł pomiarowy (moduł pomiar) umożliwia pomiar, wydruk, archiwizację i odtworzenie zebranych danych.

Moduł dostępu do danych archiwalnych (moduł archiwum) umożliwia odtwarzanie w formie statycznej, która pozwala na obserwację danych i analizę poszczególnych sygnałów zebranych podczas procedury pomiarowej i dynamicznej, która z kolei pozwala na odtworzenie całej procedury pomiarowej w czasie rzeczywistym. Moduł zapewnia również możliwość wydruku raportu zawierającego analizę po przeprowadzonej procedurze pomiarowej. Program pozwala na wnikliwą analizę zebranych danych podczas przeprowadzonej całej inspekcji pomiarowej. Umożliwia to wykrycie błędów, które podczas lotu mogły nie zostać wykryte ze względu na dynamikę przeprowadzanych pomiarów.

Procedury pomiarowe realizowalne za pomocą tego programu:

- \* Orbita - pomiar zasięgu
- \* Promień - pomiar zasięgu

Procedury pomiarowe przeprowadzane są osobno dla nadajnika głównego i zapasowego.

## **Inspekcja**

Inspekcja - jest to zespół procedur pomiarowych przeprowadzonych dla danego urządzenia w określonym czasie. Inspekcja posiada jednoznaczną nazwę własną. W momencie tworzenia przypisywane są do niej dane zawarte w bazie danych opisujące urządzenie nawigacyjne. W wyniku realizacji pomiarów inspekcja gromadzi również zarejestrowane dane i otrzymane rezultaty z analiz.

## **Zasady korzystania z klawiatury i Trackball-a**

Program może być obsługiwany za pomocą klawiatury lub trackball-a. Każdy ekran sterujący składa się z aktywnych elementów, jak: przyciski, przełączniki, listy dialogowym, menu, linie tekstowe, itp. W danej chwili aktywny jest tylko jeden wybrany element. Dla wyróżnienia jest on obramowany zieloną ramką. Na przyciskach lub obok nich znajdują się opisy związanych z nimi funkcji. Przejsć między poszczególnymi (przemieszczanie obramowania) elementami możemy za pomocą klawisza Tab lub za pomocą Trackball-a. Przycisk można również uruchomić kombinacją klawiszy Alt/Ctrl i podświetlona litera w ich nazwie. Niedostępne w danym momencie przyciski będą miały opisy w kolorze czarnym. Jeżeli w oknie dialogowym występuje kilka możliwości jako aktualna przyjmowana jest ta, która jest podświetlona białym kursorem. W ramach aktualnego okna możemy poruszać się za pomocą kursorów klawiatury lub trackball-a.

# WYBÓR INSPEKCJI

## Wstęp

W tej części programu wybierana jest lub definiowana inspekcja jaka zostanie przeprowadzona lub jakiej wyniki będą odtworzone z danych archiwalnych.

## Opis ekranu wyboru inspekcji

Po uruchomieniu programu na ekranie ukazują się dwa okna umieszczone w prawej części ekranu:

- \* okno INSPEKCJI (górne) - wyświetla listę inspekcji dla aktualnie wybranego nadajnika NDB
- \* okno LOKALIZACJE (dolne) - wyświetla listę nadajników NDB znajdujących się w bazie danych

Pasek informacji znajdujący się w górnej części ekranu, zawiera:

- \* położenie nadajnika NDB, jego długość i szerokość geograficzną dla aktualnej inspekcji
- \*  $\delta$  - deklinacja magnetyczna dla położenia nadajnika NDB w [°] dla aktualnej inspekcji
- \* częstotliwość nadajnika NDB w [kHz] dla aktualnej inspekcji
- \* aktualny czas (wyświetlany przez cały okres użytkowania programu).

Nazwa nadajnika NDB dla aktualnej inspekcji umieszczona poniżej paska informacji.

Na ekranie znajdują się przyciski umieszczone:

w prawej części ekranu:

- \* **NOWA INSPEKCJA** - pozwala na zadeklarowanie nowej inspekcji dla wybranego nadajnika NDB (tylko dla modułu POM)
- \* **SKASUJ INSPEKCJE** - pozwala na skasowanie aktualnej inspekcji (tylko dla modułu POM)

w dolnej lewej części ekranu:

- \* **ANULUJ** - powoduje wyjście z programu
- \* **Ok** - powoduje przejście do dalszej części programu

Pasek komunikatów umieszczony w dolnej części ekranu. Ukazywać się w nim będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

## Opis okien

W oknie LOKALIZACJE możemy wybrać nadajnik, dla którego odtworzone będą dane archiwalne lub będzie dokonywane pomiary w ramach inspekcji. Aktualnie wybrany nadajnik NDB jest podświetlony białym kursorem. Zostają też wyświetlone w oknie INSPEKCJE, inspekcje przeprowadzone lub zdefiniowane dla aktualnego nadajnika. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny nadajnik NDB. Wraz z tą zmianą następuje zmiana listy inspekcji w oknie INSPEKCJE. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a. Lista dostępnych nadajników NDB została pobrana z bazy danych. W oknie NDB istnieje także opcja **\*wszystkie\*** po jej wybraniu w oknie INSPEKCJE pojawiają się inspekcje wszystkich nadajników NDB.

W oknie INSPEKCJE wyświetlane są zdefiniowane inspekcje dla aktualnie wybranego nadajnika NDB. Aktualnie wybrana inspekcja podświetlona jest białym kursorem. Dla aktualnej inspekcji w pasku informacji na ekranie zostaną wyświetlone parametry nadajnika NDB przypisanego do danej inspekcji. Wyświetlane parametry to: położenie, deklinacja magnetyczna i częstotliwość. W górnej części ekranu pojawia się też nazwa nadajnika NDB dla aktualnej

inspekcji. Pod nazwą aktualnej inspekcji (w przypadku nowej) zostaną zgromadzone również wyniki pomiarów dokonane w module *pomiar*. Jeżeli inspekcja została przeprowadzona wcześniej pod jej nazwą są zgromadzone dane które w dalszej części programu można odtworzyć, przeanalizować lub uzupełnić dokonując dodatkowych pomiarów. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualnie wybraną inspekcję.

## Definiowanie nowej inspekcji (moduł pomiar)

Przycisk **NOWA INSPEKCJA** pozwala na zadeklarowanie nowej inspekcji dla wybranego nadajnika NDB. Po jego uruchomieniu dodatkowo ukażą się na ekranie:

- \* okno DIALOGOWE - służące do wpisania nazwy nowej inspekcji
- \* okno LOKALIZACJE - wyświetlające listę stacji NDB aktualnie znajdujących się w bazie danych
- \* okno INSPEKCJI - znajdują się w nim inspekcje zdefiniowane dla stacji NDB aktualnie podświetlonej białym kursorem w oknie LOKALIZACJE
- \* przycisk **Ok** - powodujący zatwierdzenie wprowadzonej nowej inspekcji
- \* przycisk **WYJŚCIE** - powodujący zrezygnowanie z wprowadzenia nowej inspekcji,

Wymienione wyżej okna i przyciski są jedynymi możliwymi do wyboru w ramach uruchomienia przycisku **NOWA INSPEKCJA**.

W oknie DIALOGOWYM wpisujemy nazwę nowej inspekcji. Może ona być dowolna nie przekraczająca 30 znaków.

W oknie LOKALIZACJE wybieramy nadajnik, który przypisany zostanie wprowadzonej inspekcji. Wybrany nadajnik podświetlony jest białym kursorem.

W oknie INSPEKCJE wyświetlone są wcześniej zdefiniowane inspekcje dla danego nadajnika NDB (aktualnie podświetlonego białym kursorem w oknie NDB). Ułatwia to wprowadzenie inspekcji o nazwie wcześniej nie występującej.

Przycisk **Ok** powoduje zatwierdzenie nowej inspekcji i dodanie jej do listy inspekcji dla danego nadajnika NDB oraz powrót do ekranu wyboru inspekcji.

Przycisk **WYJŚCIE** powoduje zrezygnowanie z wprowadzania nowej inspekcji i powrót do ekranu wyboru inspekcji.

Przycisk **SKASUJ INSPEKCJĘ** powoduje skasowanie inspekcji aktualnie zaznaczonej białym kursorem w oknie INSPEKCJE w raz z utratą wszystkich danych jej przypisanych. Skasowanie odbędzie się po dwukrotnym potwierdzeniu postanowionej decyzji.

## Kontynuacja lub zakończenie programu

Przycisk **ANULUJ** powoduje opuszczenie programu.

Przycisk **Ok** powoduje przejście do dalszej części programu. Dalsza część pozwala na odtworzenie danych archiwalnych przypisanych aktualnej inspekcji (moduł *archiwum*) lub dokonanie pomiarów (moduł *pomiar*) dla wybranego w tej części programu nadajnika NDB. Otrzymane dane pomiarowe przypisane zostaną do aktualnej nazwy inspekcji zadeklarowanej dla danego nadajnika NDB.

## WYBÓR PROCEDURY POMIAROWEJ

### Wstęp

Po zakończeniu wyboru inspekcji rozpoczęta zostanie procedura wyboru procedury pomiarowej. Na monitorze zostanie wygenerowany główny ekran sterujący. W tej części

programu wybrana zostanie procedura według, której zrealizowany zostanie pomiar lub odtworzone dane archiwalne.

## Opis głównego ekranu sterującego

Główny ekran sterujący przedstawia:

Znajdujące się w lewej części ekranu:

- \* przyciski określające procedury pomiarowe dla nadajnika głównego i zapasowego:
- Orbita - pomiar zasięgu
- Promień - pomiar zasięgu
- \* okna danych (moduł pomiar):
- Ciśnienie odniesienia
- Orbita dla pomiaru zasięgu
- Promień dla pomiaru zasięgu
- \* przycisk określający wybór odbiornika głównego
- \* okno PROMIENI NADAJNIKA GŁÓWNEGO - wyświetla ono listę promieni na których zrealizowane zostały pomiary dla nadajnika głównego w ramach aktualnej inspekcji. Podawana jest również wartość minimalnej siły sygnału wyrażona w [μV] jaka została zarejestrowana dla danego promienia.
- \* okno PROMIENI NADAJNIKA ZAPASOWEGO - wyświetla ono listę promieni na których zrealizowane zostały pomiary dla nadajnika zapasowego w ramach aktualnej inspekcji. Podawana jest również wartość minimalnej siły sygnału wyrażona w [μV] jaka została zarejestrowana dla danego promienia.

Znajdujące się w prawej dolnej ćwiartce ekranu:

- \* **DYNA** - pozwalający odtworzyć przebieg pomiaru w czasie rzeczywistym wybranej procedury pomiarowej zrealizowanej w ramach aktualnej inspekcji (moduł archiwum)
- \* **STAT** - pozwalający odtworzyć przebieg wszystkich sygnałów zebranych, jak i będących wynikiem analizy dla wybranej procedury pomiarowej zrealizowanej w ramach aktualnej inspekcji (moduł archiwum)
- \* **POMIAR** - rozpoczynający procedurę pomiarową (moduł pomiar)
- \* **RAPORT** - pozwalający na wyświetlenie i wydrukowanie analizy po pomiarze dla wybranej procedury pomiarowej zrealizowanej w ramach aktualnej inspekcji
- \* **KONIEC** - powodujący opuszczenie programu
- \* **RAP KOŃ** - pozwalający na wydrukowanie raportu zbiorczego z wykonanych pomiarów dla aktualnej (moduł archiwum)

Znajdujący się na dole:

- \* pasek komunikatów - pojawiają się tam komunikaty dla użytkownika

## Wybór odbiornika

Pomiary wykonywane są jednocześnie dwoma kanałami pomiarowymi dostępnymi w konsoli: kanałem 'A' i kanałem 'B'. W skład kanału wchodzi: antena, przełączniki w.cz., odbiornik nawigacyjny, przetworniki pomiarowe, komputer.

Przyciskiem określającym wybór odbiornika można ustawić odbiornik główny jako: Odb'A' (odbiornik znajdujący się w kanale 'A') lub Odb'B' (odbiornik znajdujący się w kanale 'B').

Wybranie odbiornika jako głównego powoduje, że dane z tego toru będą użyte zawsze tam, gdzie niemożliwe jest posługiwanie się dwoma torami jednocześnie.

## Wybór odniesienia (moduł pomiar)

W celu prawidłowej realizacji pomiaru i możliwości policzenia błędów należy przy procedurze pomiarowej wybrać odniesienie, którego wskazania będą traktowane jako wzorcowe w stosunku do sygnałów mierzonych. Pomiar jest to bowiem porównanie wielkości mierzonej z wielkością którą traktujemy jako wzorcową.

Na głównym ekranie sterującym występują okna danych. Wpisane w nie są wartości, które stanowią odniesienie dla procedur pomiarowych.

- okno 'Ciśnienie odniesienia'. W okno to powinna wprowadzona zostać prawidłowa wartość ciśnienia panującego w okolicy mierzonego urządzenia w momencie przeprowadzania pomiarów. Może ona przyjmować wartości z zakresu od 945 hPa do 1050 hPa. Wartość ta służy do obliczania wysokości na podstawie danych otrzymywanych z wysokościomierza barometrycznego.
- okno 'Orbita dla pomiaru zasięgu'. Parametr ten wykorzystywany jest przy pomiarach zasięgu wykonywanych na orbicie. W okno to powinna wprowadzona zostać wartość promienia orbity na której realizowany będzie pomiar. W oparciu o ten parametr sterowany jest wyświetlacz w kokpicie prowadzący pilota po założonej trajektorii. Wartość promienia może przyjmować wartości z zakresu od 1 MN do 70 MN.
- okno 'Promień dla pomiaru zasięgu'. Parametr ten wykorzystywany jest przy pomiarach zasięgu wykonywanych na promieniu. W okno to powinna wprowadzona zostać wartość promienia na której realizowany będzie pomiar. W oparciu o ten parametr sterowany jest wyświetlacz w kokpicie prowadzący pilota po założonej trajektorii. Wartość promienia może przyjmować wartości z zakresu od 0 ° do 359 °.

### **Promienie**

W oknie PROMIENIE NADAJNIKA GŁÓWNEGO wyświetlona jest lista promieni na których zrealizowane zostały pomiary dla aktualnego nadajnika głównego NDB w ramach aktualnej inspekcji. Aktualnie wybrany promień podświetlony jest białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualnie wybrany promień. Aktualny promień zostanie użyty przy odtwarzaniu danych realizowanych na promieniu dla nadajnika głównego.

W oknie PROMIENIE NADAJNIKA ZAPASOWEGO wyświetlona jest lista promieni na których zrealizowane zostały pomiary dla aktualnego nadajnika zapasowego NDB w ramach aktualnej inspekcji. Aktualnie wybrany promień podświetlony jest białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualnie wybrany promień. Aktualny promień zostanie użyty przy odtwarzaniu danych realizowanych na promieniu dla nadajnika głównego.

## Dostęp do danych archiwalnych

Dane archiwalne dostępne są dla użytkownika programu, jeżeli dla wybranej procedury pomiarowej został przeprowadzony wcześniej pomiar w ramach aktualnej inspekcji (przypisane są jej dane). Fakt realizacji pomiaru jest sygnalizowany przez wypisanie na klawiszu wyznaczonego w trakcie analizy parametru charakterystycznego. Jeżeli program ze względu na brak spójności danych nie może na ich podstawie wyznaczyć parametru charakterystycznego, na klawiszu wpisywany jest tekst "!!!". Dane odtwarzane są osobno dla dwóch nadajników: głównego i zapasowego. Wszystkie opcje pomiarowe, pod którymi ukryte są dane archiwalne, a następnie przez „naciśnięcie” klawisza reprezentującego wybrany rodzaj odtwarzania danych archiwalnych (Dane statyczne (moduł archiwum), Dane dynamiczne (moduł archiwum), Raport, Raport końcowy). Jednocześnie może być wybrana tylko jedna procedura pomiarowa.



### ***Odtwarzanie danych archiwalnych (moduł archiwum)***

Przycisk **STAT** pozwala na wykreślenie przebiegów sygnałów, które zostały zarejestrowane podczas realizowania aktualnej procedury pomiarowej. Użytkownik ma możliwość wyboru sygnałów, których przebieg chce uzyskać. Procedura ta jest dostępna, jeżeli dla wybranej procedury pomiarowej został przeprowadzony wcześniej pomiar w ramach aktualnej inspekcji (przypisane są jej dane).

Przycisk **DYNA** pozwala na odtworzenie przebiegu aktualnej procedury pomiarowej, które została zrealizowana podczas wykonywania pomiarów stacji w ramach aktualnej inspekcji. Odtwarzanie danych odbywa się w sposób dynamiczny w czasie rzeczywistym. Procedura ta jest dostępna, jeżeli dla wybranej procedury pomiarowej został przeprowadzony wcześniej pomiar w ramach aktualnej inspekcji (przypisane są jej dane).

Przycisk **RAP KOŃ** pozwala na wydrukowanie wyników analizy dla wszystkich przeprowadzonych procedur pomiarowych zrealizowanych w ramach aktualnej inspekcji. Wyniki przedstawione są w formie raportu zbiorczego dla urzędnika, dla którego przeprowadzona została aktualna inspekcja. Raport zawiera dane charakterystyczne badanego nadajnika, lokalizację, wartości sygnałów uzyskanych w ramach przeprowadzonej inspekcji, wielkości charakterystycznych wyliczonych na podstawie pomierzonych sygnałów, datę przeprowadzenia badania oraz nazwisko inspektora przeprowadzającego inspekcję.

### ***Wydruk danych archiwalnych***

Przycisk **RAPORT** jest dostępny dla użytkownika jeżeli wybrana procedura pomiarowa została wcześniej przeprowadzona w ramach aktualnej inspekcji (przypisane są jej dane). Wciśnięcie go powoduje wyświetlenie danych z analizy po pomiarze. Ma ona taką samą formę jak analiza przeprowadzona bezpośrednio po zrealizowaniu procedury pomiarowej, dlatego też jej opis zostanie przedstawiony przy omawianiu analizy danych po zakończeniu pomiaru.

## **Procedury pomiarowe**

Pomiary mogą być prowadzone dla dwóch nadajników: głównego i zapasowego oraz po dwóch trajektoriach: orbicie i promieniu. Opcje pomiarowe dostępne są poprzez „naciśnięcie” przycisku odpowiadającego wybranej opcji pomiarowej. Jednocześnie może być wybrana tylko jedna z nich. Możliwe do przeprowadzenia pomiary dla nadajnika głównego lub zapasowego mają osobne przyciski.

## **Zakończenie programu**

Przycisk **KONIEC** powoduje opuszczenie programu.

## **DANE STATYCZNE (MODUŁ ARCHIWUM)**

Po wybraniu na głównym ekranie pomiarowym procedury i „naciśnięciu” przycisku **STATYCZ** na ekranie zostaną wygenerowane

Znajdujące się w lewej górnej ćwiartce:

- okna SYGNAŁÓW - zawierają listę sygnałów i wielkości zarejestrowanych podczas procedury pomiarowej

Znajdujące się poniżej okien SYGNAŁÓW:

- przycisk **POKAŻ** - wyświetlenie wykresów wybranych w oknach SYGNAŁÓW
- przycisk **REZYGNUJ** - powrót do głównego ekranu pomiarowego

W oknach SYGNAŁÓW wyświetlona jest lista sygnałów i wielkości zarejestrowanych podczas procedury pomiarowej. Dla każdego okna jest ona taka sama. Każdemu oknu w dalszej części programu przyporządkowana zostanie przestrzeń wykresu. Wyświetlony zostanie w niej wykres sygnału aktualnego danego okna. Aktualnie wybrany sygnał podświetlony jest białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy wybrany sygnał. Dostępne sygnały i wielkości podlegające odtworzeniu zostały zestawione w dokumentacji Podstawy działania, nr archiwalny P-000102.

- Namiar - dla odbiornika głównego
- Namiar - dla odbiornika zapasowego
- AGC - dla odbiornika głównego
- AGC - dla odbiornika zapasowego
- Sinus - dla odbiornika głównego
- Sinus - dla odbiornika zapasowego
- Błąd - dla odbiornika głównego
- Błąd - dla odbiornika zapasowego
- Kierunek
- GDOP
- Liczba satelitów
- Błąd pilota
- Wysokość

„Naciskając” przycisk **POKAŻ** na ekranie zostanie wygenerowany:

Znajdujący się w górnej części ekranu pasek przycisków:

- przycisk **<Zoom>** - powoduje zmianę skali poziomej przestrzeni wykresów
- przycisk **Zoom(1)** - powoduje zmianę skali pionowej wykresu sygnału aktualnego pierwszego okna SYGNAŁÓW
- przycisk **Zoom(2)** - powoduje zmianę skali pionowej wykresu sygnału aktualnego drugiego okna SYGNAŁÓW
- przycisk **Zoom(3)** - powoduje zmianę skali pionowej wykresu sygnału aktualnego trzeciego okna SYGNAŁÓW
- przycisk **Zoom(4)** - powoduje zmianę skali pionowej wykresu sygnału aktualnego czwartego okna SYGNAŁÓW
- przycisk **Zmień** - powoduje powrót do ekranu wyboru sygnałów aktualnych

Znajdujące się poniżej paska przycisków:

- pole wykresu okna pierwszego - przedstawiającego wykres sygnału aktualnego okna pierwszego
- pole wykresu okna drugiego - przedstawiającego wykres sygnału aktualnego okna drugiego
- pole wykresu okna trzeciego - przedstawiającego wykres sygnału aktualnego okna trzeciego

- pole wykresu okna czwartego - przedstawiającego wykres sygnału aktualnego okna czwartego

Osi rzędnych przedstawiają odległość jaka została pokonana podczas danej procedury pomiarowej i wyskalowana została w [MN] lub w [°]. Zakres jej jest taki sam dla wszystkich wykresów. Na osiach odciętych zaznaczone są poszczególne sygnały wyrażone w jednostkach reprezentowanych przez nie. Zmianę skali na osi poziomej dokonuje się poprzez wybranie kursorem trackball-a punktu od którego ma się zaczynać wykres i naciśnięcie jego lewego przycisku, a następnie wybranie punktu na którym ma się kończyć i naciśnięcie prawego przycisku trackball-a. Zmiana skali poziomej zostanie dokonana dla wszystkich wykresów. Powrót do poprzedniej skali następuje po „naciśnięciu” przycisku **<Zoom>**. Zmianę skali na osi pionowej dla wybranego sygnału dokonuje się poprzez wybranie kursorem trackball-a punktu od którego ma się zaczynać wykres na osi pionowej i naciśnięcie przycisku Ctrl+ lewy przycisk trackball-a, a następnie wybranie punktu na którym ma się kończyć i naciśnięcie przycisku Ctrl+prawy przycisk trackball-a. Zmiana skali pionowej zostanie dokonana dla wybranego wykresu. Powrót do poprzedniej skali następuje po „naciśnięciu” przycisku **Zoom(1)** - dla wykresu pierwszego, **Zoom(2)** - dla wykresu drugiego **Zoom(3)** - dla wykresu trzeciego **Zoom(4)** - dla wykresu czwartego.

„Naciskając” przycisk **Zmień** powodujemy powrót do ekranu wyboru sygnałów aktualnych.

„Naciskając” przycisk **REZYGNUJ** powodujemy powrót do ekranu wyboru procedury pomiarowej.

## **POMIAR I ODTWARZANIE DYNAMICZNE**

### **Wstęp**

Po zakończeniu wyboru procedury pomiarowej rozpoczęta zostanie procedura odtworzenia danych archiwalnych według wybranej opcji (moduł archiwum) lub przeprowadzenia pomiaru (moduł pomiar). Na monitorze zostanie wygenerowany ekran sterujący procedury pomiarowej. W tej części programu przeprowadzony zostanie pomiar dla wybranej procedury pomiarowej a przebieg pomiaru zostanie zachowany pod aktualną nazwą inspekcji.

### **Orbita - pomiar zasięgu**

#### ***Wstęp***

Procedura pomiarowa Orbita - pomiar zasięgu pozwala na pomiar namiaru, błędów namiaru oraz siły sygnału podczas lotu na orbicie. Dla realizacji tej procedury konieczne było zadeklarowanie na głównym ekranie sterującym odniesień (tylko dla modułu POM):

- orbity dla pomiaru błędu
- ciśnienia odniesienia
- odbiornika głównego

W czasie tej procedury rejestrowane są wartości:

- sygnał SIN z odbiornika ADF - sygnał wejściowy
- sygnał COS z odbiornika ADF - sygnał wejściowy
- siła sygnału stacji - wartość wyznaczona z funkcji kalibracyjnej,
- identyfikacja sygnału audio stacji NDB - wielkość wejściowa,

- azymut z teodolitu telemetrycznego - sygnał wejściowy
- flaga z teodolitu telemetrycznego - sygnał wejściowy
- znacznik z teodolitu telemetrycznego - sygnał wejściowy
- azymut samolotu na podstawie wskazań GPS obliczony ze wzoru
- odległość samolotu obliczona na podstawie wskazań GPS obliczony ze wzoru
- flaga GPS - sygnał wejściowy
- geometryczne rozmycie pozycji - sygnał wejściowy
- liczba satelitów - sygnał wejściowy,
- przybliżony błąd wyznaczania pozycji,
- znaczniki pilota i konsoli - sygnał wejściowy,
- wysokość z wysokościomierza kodującego.

Dodatkowo rejestrowane są jednorazowo poniższe wielkości:

- aktualny czas z systemu GPS - sygnał wejściowy,
- data odczytana z odbiornika GPS - sygnał wejściowy.

### ***Opis ekranu sterującego procedurą pomiarową***

Znajdujący się w górnej części ekranu pasek informacji, który zawiera:

- nazwę i parametr trajektorii dla jakiej wykonywany będzie pomiar
- wskazania teodolitu: azymut i elewację,
- wskazania GPS: azymut, odległość, liczbę satelitów, EPE
- aktualny czas,

Poniżej paska informacyjnego znajdują się:

- przycisk START - rozpoczęcie procedury pomiarowej
- przycisk STOP - zatrzymanie procedury pomiarowej
- przycisk ANALIZA - zaakceptowanie wyników pomiarów i przejście do ekranu analizy danych, gdzie zebrane dane zostaną poddane analizie i wyświetlone jej wyniki
- przycisk WYJŚCIE - powrót do głównego ekranu pomiarowego bez zachowania wyników pomiarów (tylko dla modułu POM)
- przycisk K - uaktywnienie kursora,
- przycisk < - ruch kursora w lewo,
- przycisk > - ruch kursora w prawo,
- przycisk ^ - zwiększenie skali wykresu,
- przycisk v zmniejszenie skali wykresu,
- wskazania wysokościomierza,

Dodatkowo znajduje się przycisk;

- \* **RESTART** - kontynuacja procedury pomiarowej po jej zatrzymaniu

W centralnej części ekranu znajduje się przestrzeń zarezerwowana dla wykresów.

W dolnej części ekranu dla obu kanałów znajdują się;

- \* wartość namiaru [°]
- \* wartość błędu namiaru [°]
- \* wartość siły sygnału [ $\mu$ V]
- \* wartość średniego błędu namiaru [°]
- \* wartość maksymalna i minimalna błędu namiaru [°]

W prawej dolnej części ekranu rysunek z zaznaczoną w kolorze czarnym orbitą, której promień wpisany jest w żółty prostokąt po jej prawej stronie. Przedstawiony jest także symboliczny rysunek samolotu, który określa aktualne położenie względem orbity. Wyznaczane jest ono na podstawie wskazań otrzymywanych z GPS.

### **Pomiar**

Uruchomienie rejestracji i analizy bieżącej wyników pomiarów (moduł pomiar) i dynamicznego odtwarzania danych archiwalnych (moduł archiwum) rozpoczyna się po „naciśnięciu” przycisku **START**. W dolnej części ekranu pokazywane będą wielkości wyliczone i wartości rejestrowanych sygnałów. W przypadku, gdy wartość sygnału obrazowanych na wykresach słupkowych przekroczy dopuszczalną normami wartość wykres słupkowy reprezentujący go zmieni kolor na czerwony. W przypadku braku danych do obliczenia czy podania wartości sygnału (np. nie rozpoczęcie rejestracji) w pole zostanie wstawiony ciąg znaków **\*\*\*\*\***. Bieżącej analizie podlegają:

- \* wartość średnia namiaru stacji
- \* wartość średnia błędu namiaru stacji
- \* siła sygnału odbiornika,

Na ekranie zacznie być kreślony wykres liniowy siły sygnału. W polu wykresów można wyświetlić:

- \* siłę sygnału (wykres główny)
- \* błąd namiaru stacji

Każdy z nich można wyświetlić wspólnie z wykresem głównym (bez zmiany podziałki na osiach współrzędnych) lub na całym polu wykresów liniowych. Przełączanie wykresów odbywa się przez wybieranie aktywnego pola związanego z obszarem wyświetlania odpowiedniego sygnału. Pojedyncze „kliknięcie” klawiszem trackball'a, gdy kursor jest ustawiony na polu spowoduje wyrysowanie danego sygnału łącznie z wykresem głównym, podwójne „kliknięcie” ukaże wykres na całym ekranie. Przełączania wykresów można również dokonać naciskając następującą kombinację klawiszy:

- \* Alt + 1 siła sygnału.
- \* Alt + 2 błąd namiaru kursu

Wielkości których wykres prezentowany jest aktualnie na ekranie oznaczone są żółtym podkreśleniem. Wykresy dla kanału A przedstawiane są w kolorze zielonym, dla kanału B w czerwonym.

Podczas trwania procedury pomiarowej dostępny jest również przycisk klawiatury F2 (tylko dla modułu pomiar). Oznaczony jest on jako Cockpit Event. Naciśnięcie tego klawisza spowoduje zapamiętanie danych aktualnego punktu, zaznaczenie go na wykresie literą K oraz wyszczególnienie tego punktu w raporcie.

Przycisk **STOP** powoduje zakończenie lub zawieszenie rejestracji i bieżącej analizy. Na ekranie pozostaje jego ostatnia zawartość. W tej fazie może być dokonana przez operatora wstępna ocena zarejestrowanych przebiegów. Dostępne są mechanizmy prezentacji wyników, które działają również w czasie trwania pomiaru.

Każde kolejne „naciśnięcie” przycisku **START** powoduje, że zarejestrowane dotychczas w trakcie trwania procedury pomiarowej dane zostają usunięte (po podwójnym potwierdzeniu) a rejestracja i analiza rozpoczynają się od nowa. Funkcję tę zastosowano po to, aby operator mógł obserwować przebiegi sygnałów zanim uzna za celową ich rejestrację.

Jeżeli operator nie uaktywni funkcji **START** wyniki pomiarów obserwowane od momentu otwarcia okna nie zostaną zarejestrowane.

Jeżeli na podstawie zaobserwowanych przebiegów operator uzna pomiar za przeprowadzony prawidłowo zatwierdza wyniki funkcją **ANALIZA** i przechodzi do okna analizy. Jeśli odrzuca dotychczas zarejestrowane dane funkcją **WYJŚCIE** powraca do głównego ekranu sterującego.

Przycisk **RESTART** pozwala wznowić wstrzymaną rejestrację.

„Naciśnięcie” przycisku **K** powoduje włączenie/wyłączenie kursora. Nazwą „kursor” będzie określany mechanizm programowy służący do dokładnego odczytywania wartości sygnału prezentowanego w postaci graficznej oraz znacznik na ekranie wskazujący miejsce, którego dotyczą dane w dodatkowym oknie tekstowym.

Funkcję „kursor” włącza się i wyłącza klawiszem **K**. Po jego „naciśnięciu” szkic sytuacyjny w prawym dolnym rogu ekranu zostaje zastąpiony tabelą zawierającą położenie kursora oraz odpowiadające wartości wszystkich sygnałów pokazywanych na ekranie w postaci wykresów liniowych. Na wykresach liniowych pojawia się pionowa linia przebiegająca przez punkty, dla których wyświetlono wartości. W przypadku, gdy na jeden punkt na ekranie przypada więcej niż jedna próbka pomiarowa, punktowi temu przypisuje się wartość najbardziej niekorzystną.

Obok przycisku **K** ulokowano dwa klawisze sterujące **<**, **>**, które służą do przemieszczania kursora. Przemieszczanie kursora można również dokonywać przyciskając klawisze **←** i **→** klawiatury.

Przyciski **^** **v** powodują zmianę skali prezentowanego na ekranie wykresu. Zmiana skali jest dostępna tylko w przypadku, gdy na ekranie znajduje się tylko jeden wykres. Zmianę skali również powoduje przyciśnięcie odpowiednich klawiszy klawiatury: **↑** lub **↓**.

### **Analiza**

„Naciśnięcie” przycisku **ANALIZA** powoduje zaakceptowanie wyników przeprowadzonych pomiarów. Na monitorze zostanie wygenerowany ekran analizy pomiarów. Zawiera on:

Pasek informacji znajdujący się w górnej części ekranu zawierający:

- nazwę trajektorii dla jakiej wykonywany był pomiar
- wskazania teodolitu: azymut i elewację (ostatnie zarejestrowane dane przed przejściem do ekranu analizy),
- wskazania GPS: azymut, odległość, liczbę satelitów, EPE (ostatnie zarejestrowane dane przed przejściem do ekranu analizy),
- aktualny czas,

Przyciski znajdujące się poniżej paska informacyjnego:

- przycisk **DRUKUJ** - powoduje przejście do opcji drukowania wyników pomiarów,
- przycisk **AKCEPT** - powoduje zaakceptowanie danych zebranych w trakcie pomiarów oraz wyników analizy wraz z zachowaniem ich pod nazwą przeprowadzanej inspekcji,

- przycisk **KONIEC** - powoduje usunięcie wszystkich zarejestrowanych danych (tylko dla modułu POM)
- przycisk  $\wedge$  powoduje przejście do następnej strony analizy,
- przycisk  $\vee$  powoduje przejście do poprzedniej strony analizy,
- wskazania wysokościomierza (ostatnie zarejestrowane dane przed przejściem do ekranu analizy).

Na ekranie wypisywane są obliczone w wyniku analizy wartości opisane w dokumentacji P-00010201-Podstawy działania.

Przyciski  $\wedge$ ,  $\vee$  powodują przesuwanie kolejnych stron analizy. To samo można uzyskać używając klawiszy PageUp, PageDown na klawiaturze.

Przycisk **DRUKUJ** powoduje wygenerowanie w centralnej części ekranu obsługi wydruku. Znajdują się na nim:

- \* okno **PODZIAŁ** - znajduje się w nim liczba próbek przypadających na jeden punkt wykresu
- \* okno **STRON** - znajduje się w nim liczba stron na których zostaną wydrukowane wykresy, zależy ona od liczby próbek przypadających na jeden punkt wykresu, zmieniana automatycznie wraz ze zmianą liczby próbek
- \* przycisk  $\wedge$  - powoduje zwiększenie liczby próbek przypadających na jeden punkt wykresu
- \* przycisk  $\vee$  - powoduje zmniejszenie liczby próbek przypadających na jeden punkt wykresu
- \* przycisk **Ok** - powoduje rozpoczęcie wydruku
- \* przycisk **Wróć** - powoduje zaniechanie wydruku i powrót do ekranu analizy

W oknie **PODZIAŁ** znajduje się liczba próbek przypadających na jeden punkt wykresu. Możemy ją zmieniać „naciskając” przycisk  $\vee$  - liczba próbek ulegnie zmniejszeniu oraz  $\wedge$  - liczba próbek ulegnie zwiększeniu. Zmiana liczby próbek przypadających na jeden punkt wykresu pośrednio powodują zmianę ilości stron wydruku.

W oknie **STRON** znajduje się liczba stron, na których wydrukowane zostaną wykresy. Użytkownik nie ma możliwości bezpośredniej ingerencji w ich ilość, a jedynie może ją modyfikować pośrednio poprzez zmianę liczby próbek pomiarowych przypadających na jeden punkt wykresu. Liczby stron nie można dalej zwiększać, kiedy jedna próbka przypada na jeden punkt wykresu. Liczba stron nie może być mniejsza od jednej.

„Naciskając” przycisk **Ok** - spowodujemy wydrukowanie odpowiedniego zestawu danych opisanego w dokumentacji P-00010201-Podstawy działania.

Przycisk **Wróć** powoduje powrót do ekranu analizy.

Przycisk **KONIEC** powoduje usunięcie wszystkich zarejestrowanych wyników pomiarów i wyników analizy i powrót do głównego ekranu sterującego. Skasowanie odbędzie się po dwukrotnym potwierdzeniu postanowionej decyzji.

Przycisk **AKCEPT** powoduje zapamiętanie pod nazwą realizowanej inspekcji wszystkich zarejestrowanych wyników pomiarów i wyników analizy oraz powrót do głównego ekranu sterującego. Wyniki, które zostały zachowane mogą zostać odtworzone. Zrealizowana i zakończona procedura zostanie oznaczona symbolem  $\surd$ , który pojawi się na przycisku wyboru procedury na głównym ekranie sterującym.

## Promień - pomiar zasięgu

Procedura pomiarowa Promień - pomiar zasięgu realizowana jest analogicznie jak procedura Orbita - pomiar zasięgu. Różnią się one między sobą tylko trajektorią lotu, a co za tym idzie wyniki

zarejestrowanych pomiarów odniesione są do odległości wyrażonej w [MN] a nie jak w przypadku procedury Orbita - pomiar zasięgu do położenia kąowego wyrażonego w [°]. Wiąże się to z zadeklarowaniem na głównym ekranie sterującym przed przystąpieniem do pomiaru promienia dla pomiaru zasięgu. Ponadto zrealizowane promienie wypisywane są w OKNACH PROMIENI na głównym ekranie sterującym w raz z wartością minimalną siły sygnału wyrażoną w [μV] zarejestrowaną na danym promieniu.

## **RAPORT KOŃCOWY**

### **Wstęp**

Przycisk **RAP KOŃ** pozwala na wydrukowanie zbiorczej analizy dla przeprowadzonych procedur pomiarowych zrealizowanych w ramach aktualnej inspekcji. Przedstawiona jest ona w formie raportu dla urządzenia, dla którego przeprowadzona została aktualna inspekcja. Raport zawiera dane charakterystyczne na podstawie, których można stwierdzić czy dane urządzenie kwalifikuje się do eksploatacji (spełnia wymagania ICAO).

Po „naciśnięciu” na głównym ekranie pomiarowym przycisku **RAP KOŃ** na ekranie zostanie wygenerowany ekran raportu końcowego.

### **Opis ekranu raportu końcowego**

Ekran raportu końcowego przedstawia:

- Znajdujące się w lewej części ekranu:
  - okno INSPEKTORÓW - wyświetla ono listę inspektorów pokładowych
  - przycisk określający nazwę samolotu pomiarowego
    - SP-TPA
    - SP-TPB
  - przycisk **Spełnia wymagania ICAO** - powoduje wydruk raportu końcowego ze zdaniem stwierdzającym spełnienie wymagań ICAO dla danego urządzenia.
  - przycisk **Nie spełnia wymagań ICAO** - powoduje wydruk raportu końcowego ze zdaniem stwierdzającym nie spełnienie wymagań ICAO dla danego urządzenia.
  - przycisk **Rezygnacja z raportu końcowego** - powoduje opuszczenie procedury raport końcowy i powrót do ekranu wyboru procedury pomiarowej

Znajdujący się na dole:

- pasek komunikatów - pojawiają się tam komunikaty dla użytkownika

### **Raport końcowy**

W celu otrzymania poprawnego wydruku raportu końcowego należy spełnić kilka wymagań. Pierwszym z nich jest przejście wcześniej danych archiwalnych parametrów urządzenia badanego otrzymanych w wyniku przeprowadzenia inspekcji. Na ich podstawie należy ustalić czy dane urządzenie spełnia, czy nie spełnia wymagań ICAO. W oknie INSPEKTORÓW wyświetlona jest lista inspektorów uprawnionych do orzekania spełniania wymagań ICAO przez dane urządzenie. Nazwisko wybranego inspektora podświetlone jest białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualnie wybranego inspektora. Nazwisko wybranego inspektora zostanie wstawione do raportu końcowego jako osoby orzekającej o stanie badanego urządzenia. Następnym krokiem jest ustalenie samolotu, którym dokonany został pomiar. Naciskając przycisk



wyboru samolotu ustalamy jaka nazwa samolotu pomiarowego ukaże się w raporcie zbiorczym. Jeżeli dane urządzenie na podstawie przeprowadzonej analizy danych archiwalnych spełnia wymagania ICAO naciskamy przycisk **Spełnia wymagania ICAO**. Powoduje to wydruk raportu końcowego ze zdaniem stwierdzającym spełnienie wymagań ICAO dla danego urządzenia. „Naciskając” przycisk **Nie spełnia wymagań ICAO** powodujemy wydruk raportu końcowego ze zdaniem stwierdzającym nie spełnienie wymagań ICAO dla danego urządzenia.

Raport końcowy zawiera:

- \* wykres radiodewiacji (dla nadajnika głównego i zapasowego)
- \* nazwę badanego urządzenia
- \* lokalizację
- \* położenie geograficzne
- \* deklinację magnetyczną
- \* częstotliwość
- \* oznaczenie samolotu pomiarowego
- \* nazwisko inspektora odpowiedzialnego za pomiar
- \* odniesienie dla pomiaru błędu
- \* tor pomiarowy
- \* data ostatniej kalibracji odbiornika
- \* nazwę aparatury pomiarowej
- \* daty przeprowadzenia poszczególnych procedur pomiarowych
- \* średnie błędy namiaru na promieniach
- \* wysokość toru lotu na orbicie zasięgowej
- \* maksymalne falowanie
- \* maksymalne ugięcie
- \* wysokość toru lotu na promieniu zasięgowym
- \* zasięg na orbicie (liczba odcinków)
- \* rozpiętość błędu
- \* średnie błędy na orbicie co 10°
- \* różnice rozpiętości
- \* tolerancje dla poszczególnych parametrów
- \* stwierdzenie o spełnianiu bądź nie spełnianiu przez urządzenie wymagań ICAO
- \* pole do wstawienia uwag o urządzeniu
- \* nazwisko inspektora odpowiedzialnego za pomiar

„Naciśnięcie” przycisku **Rezygnacja z raportu końcowego** spowoduje opuszczenie procedury raport końcowy i powrót do głównego ekranu sterującego.

## **PROWADZENIE PILOTA PO ZADANEJ TRAJEKTORII**

W kabinie pilota zamontowane są dwa wskaźniki współpracujące z konsolą pomiarową firmy CAS. Pierwszy z nich to wyświetlacz alfanumeryczny firmy BRODERSEN, drugi to wskaźnik CDI. Na podstawie danych odbieranych z nawigacyjnych urządzeń pokładowych, które pozwalają dokładnie wyznaczyć położenie samolotu względem wyznaczonego toru lotu, system na bieżąco wyznacza dewiację kursu i zobrazowuje go na wskaźnikach.

Po uruchomieniu programu pomiaru ścieżki, na wyświetlaczu w kabinie pilota zostanie wyświetlony napis „WELCOME ON THE BOARD”. Jest on wyświetlany przy uruchomieniu każdego programu związanego z kontrolą nawigacyjnych urządzeń naziemnych. Informuje on pilota o przygotowaniu się inspektorów do pomiarów. Szczegółowe informacje o pomiarze powinien on uzyskać bezpośrednio od inspektorów za pomocą interkomu.

Po uruchomieniu procedury pomiarowej na wyświetlaczu alfanumeryczny w kokpicie pilotów zostaje wyświetlony komunikat zawierający informacje o:

- \* azymucie wyznaczonym z systemu GPS,
- \* odległości od stacji wyznaczonej na podstawie informacji z systemu GPS
- \* wymaganym kierunkiem lotu.

Tekst zawierający powyższe informacje jest wyświetlany według następującego formatu.

*Format.*

Az : _333.3__Od : 56.7 NM
< < < < < * > > > > >

Strzałki w dolnym wierszu (wyświetlane po jednej stronie punktu środkowego) wskazują

pożądaną zmianę kierunku lotu.

W przypadku braku bieżących danych z urządzenia wskazanego jako źródło do wyznaczania odległości wielkość ta nie jest wyświetlana.

Równorzędnie ze wskazaniem wyświetlacza sterowany jest również wskaźnik CDI pokazujący dewiację kursu kierunku od założonego toru lotu.

Po zakończeniu procedury pomiarowej na wyświetlaczu pojawi się komunikat „Thank you Run is over” informujący pilota o zakończeniu danego pomiaru.

Czułość obu wskaźników można zmienić przed rozpoczęciem pomiarów modyfikując plik tekstowy wskznik.ini.