



## **AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE**

Instytut Inżynierii Ruchu Morskiego  
Zakład Urządzeń Nawigacyjnych

### **Ćwiczenie nr 1**

#### **Procedura uruchomienia i regulacji podstawowej odbiorników systemów nawigacyjnych**

|                     |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| Opracował:          | Stefan Jankowski, Renata Boć, Kinga Drwięga |
| Zatwierdził:        | Stefan Jankowski                            |
| Obowiązuje od: 2018 |                                             |

## **RAMOWY SPIS TREŚCI**

- 1. EFEKTY KSZTAŁCENIA**
- 2. CEL I ZAKRES ĆWICZENIA**
- 3. WARUNKI ZALICZENIA**
- 4. LITERATURA**
- 5. PRZEBIEG ĆWICZENIA**
- 6. FORMULARZE, ZAŁĄCZNIKI**

|                                  |                            |                          |   |   |                           |    |    |      |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|---|---|---------------------------|----|----|------|
| 20.                              | Przedmiot:                 | N/TM2012/12/20/UN2       |   |   |                           |    |    |      |
| URZĄDZENIA NAWIGACYJNE – moduł 2 |                            |                          |   |   |                           |    |    |      |
| Semestr                          | Liczba tygodni w semestrze | Liczba godzin w tygodniu |   |   | Liczba godzin w semestrze |    |    | ECTS |
|                                  |                            | A                        | C | L | A                         | C  | L  |      |
| I                                | 15                         | 2                        | 1 | 1 | 30                        | 15 | 15 | 2    |
| II                               | 15                         | 1                        |   | 2 | 15                        |    | 30 | 2    |
| III                              | 15                         | 1                        |   | 1 | 15                        |    | 15 | 2    |
| IV                               | 15                         | 1                        |   | 1 | 15                        |    | 15 | 3    |
| V                                | 15                         | 1                        |   | 1 | 15                        |    | 15 | 2    |

### III/2. Efekty kształcenia i szczegółowe treści kształcenia

| Efekty kształcenia – semestr II |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Kierunkowe                 |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>EK1</b>                      | Ma wiedzę oraz umiejętności w zakresie wykorzystania, obsługi i konfiguracji odbiorników systemów nawigacyjnych do planowania oraz realizacji podróży morskiej. Zna ograniczenia i dokładności systemów nawigacyjnych.                                                                       | K_W15; K_U12; K_U18; K_U26 |
| <b>EK2</b>                      | Ma wiedzę w zakresie: właściwości i propagacji fal elektromagnetycznych, parametrów fal radiowych, wzorców i skali czasu, układów odniesienia oraz zjawisk wpływających na ruch satelity w Ziemskim polu grawitacyjnym. Zna budowę i zasadę działania poszczególnych systemów nawigacyjnych. | K_W06; K_W13; K_W24        |
| <b>EK3</b>                      | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie dotyczące efektywnego wykorzystania systemów nawigacyjnych w praktyce.                                                       | K_U01                      |

| Metody i kryteria oceny                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                            |                                                                                              |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EK1</b>                                                                                            | Ma podstawową wiedzę oraz umiejętności w zakresie wykorzystania, obsługi i konfiguracji odbiorników systemów nawigacyjnych do planowania oraz realizacji podróży morskiej. Zna ograniczenia i dokładności systemów nawigacyjnych.                                                            |                                                                                            |                                                                                              |                                                                                        |
| Metody oceny                                                                                          | Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów.                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |                                                                                              |                                                                                        |
| Kryteria/ Ocena                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                          | 3,5 - 4                                                                                      | 4,5 - 5                                                                                |
| Kryterium 1<br>Wykorzystanie odbiorników systemów nawigacyjnych.                                      | Nie potrafi korzystać z odbiorników systemów nawigacyjnych.                                                                                                                                                                                                                                  | Potrafi korzystać z odbiorników systemów nawigacyjnych w stopniu podstawowym.              | Potrafi korzystać z odbiorników systemów nawigacyjnych w stopniu zaawansowanym.              | Potrafi w pełni wykorzystać możliwości odbiorników systemów nawigacyjnych.             |
| Kryterium 2<br>Obsługa i konfiguracja odbiorników systemów nawigacyjnych.                             | Nie potrafi obsługiwać i konfigurować odbiorników systemów nawigacyjnych.                                                                                                                                                                                                                    | Potrafi obsługiwać i konfigurować odbiorniki systemów nawigacyjnych w stopniu podstawowym. | Potrafi obsługiwać i konfigurować odbiorniki systemów nawigacyjnych w stopniu zaawansowanym. | Potrafi w pełnym zakresie obsługiwać i konfigurować odbiorniki systemów nawigacyjnych. |
| Kryterium 3<br>Posiada wiedzę w zakresie standardów, dokładności i ograniczeń systemów nawigacyjnych. | Nie posiada wiedzy w zakresie standardów, dokładności i ograniczeń systemów nawigacyjnych.                                                                                                                                                                                                   | Posiada wiedzę w zakresie standardów, i dokładności systemów nawigacyjnych.                | Posiada wiedzę w zakresie ograniczeń systemów nawigacyjnych.                                 | Posiada wiedzę w zakresie standardów, dokładności i ograniczeń systemów nawigacyjnych. |
| <b>EK2</b>                                                                                            | Ma wiedzę w zakresie: właściwości i propagacji fal elektromagnetycznych, parametrów fal radiowych, wzorców i skali czasu, układów odniesienia oraz zjawisk wpływających na ruch satelity w Ziemskim polu grawitacyjnym. Zna budowę i zasadę działania poszczególnych systemów nawigacyjnych. |                                                                                            |                                                                                              |                                                                                        |
| Metody oceny                                                                                          | Zaliczenie pisemne.                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |                                                                                              |                                                                                        |
| Kryteria/ Ocena                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                          | 3,5 - 4                                                                                      | 4,5 - 5                                                                                |
| Kryterium 1<br>Posiada wiedzę w zakresie: właściwości i propagacji                                    | Nie posiada wiedzy w zakresie EK3.                                                                                                                                                                                                                                                           | Posiada wiedzę w zakresie właściwości i propagacji fal radiowych.                          | Posiada wiedzę w zakresie właściwości i propagacji fal radiowych. Zna wzorce                 | Posiada wiedzę w zakresie właściwości i propagacji fal radiowych. Zna wzorce           |

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fal elektromagnetycznych, parametrów fal radiowych, wzorców i skal czasu, układów odniesienia. |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    | i skale czasu.                                                                                                                                                                                                                                                        | i skale czasu oraz układy odniesienia.                                                                                                                                                      |
| Kryterium 2<br>Posiada wiedzę w zakresie zjawisk wpływających na sztuczne satelity.            | Nie posiada wiedzy w zakresie EK4.                                                                                                                                                                                                     | Posiada wiedzę w zakresie praw rządzących ruchem w polu grawitacyjnym.                                                                             | Posiada wiedzę w zakresie elementów orbity satelity.                                                                                                                                                                                                                  | Posiada wiedzę w zakresie praw rządzących ruchem w polu grawitacyjnym oraz elementów orbit satelity.                                                                                        |
| <b>EK3</b>                                                                                     | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie dotyczące efektywnego wykorzystania systemów nawigacyjnych w praktyce. |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
| Metody oceny                                                                                   | Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
| Kryteria/ Ocena                                                                                | 2                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                  | 3,5 - 4                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,5 - 5                                                                                                                                                                                     |
| Kryterium 1<br>Wykorzystanie publikacji, dokumentacji dotyczących systemów nawigacyjnych.      | Nie potrafi pozyskać i zinterpretować podstawowych informacji dotyczących wymagań i wykorzystania urządzeń systemów nawigacyjnych.                                                                                                     | Potrafi samodzielnie zinterpretować informacje zawarte w instrukcjach obsługi urządzeń systemów nawigacyjnych w celu prawidłowej ich eksploatacji. | Potrafi samodzielnie zinterpretować informacje zawarte w instrukcjach obsługi urządzeń systemów nawigacyjnych w celu prawidłowej ich eksploatacji oraz dokonać ich porównania z wymaganiami technicznymi opracowanymi dla tych urządzeń, również w języku angielskim. | Swobodnie korzysta z pozyskanych publikacji i dokumentacji również w języku angielskim właściwie ją interpretując dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji urządzeń systemów nawigacyjnych. |

#### Szczegółowe treści kształcenia

|            |                                      |             |          |
|------------|--------------------------------------|-------------|----------|
| SEMESTR II | SATELITARNE SYSTEMY RADIONAWIGACYJNE | AUDYTORYJNE | 15 GODZ. |
|------------|--------------------------------------|-------------|----------|

1. Ruch sztucznego satelity w ziemskim polu grawitacyjnym.
2. System satelitarny GPS – budowa, zasada działania, dokładność.
3. System satelitarny GLONASS – budowa, zasada działania, dokładność.
4. System satelitarny Galileo – budowa, zasada działania, dokładność.
5. Wersje różnicowe GNSS (DGNSS) – metody, zasady działania, dokładności.
6. Pilotażowe systemy radionawigacyjne bliskiego zasięgu – budowa, zasady działania, dokładności.
7. System hiperboliczny Loran-C – budowa, zasada działania, zasięg, dokładność, poprawki.
8. Europejski system nawigacyjny Eurofix – budowa, zasada działania, zasięg, dokładność.
9. Radionamierzanie.
10. Systemy nawigacji zintegrowanej, wykorzystanie monitorów wielofunkcyjnych.
11. System automatycznej identyfikacji (AIS).
12. Wydawnictwa radionawigacyjne polskie i angielskie – ALRS.
13. Eksploatacja odbiorników systemów radionawigacyjnych.

|            |                                      |               |          |
|------------|--------------------------------------|---------------|----------|
| SEMESTR II | SATELITARNE SYSTEMY RADIONAWIGACYJNE | LABORATORYJNE | 30 GODZ. |
|------------|--------------------------------------|---------------|----------|

1. Wydawnictwa radionawigacyjne polskie i angielskie – ALRS.
2. Procedura uruchomienia i regulacji podstawowej odbiorników systemów radionawigacyjnych.
3. Prezentacja informacji w odbiornikach systemów radionawigacyjnych.
4. Kontrola poprawności pracy odbiorników systemów radionawigacyjnych.
5. Metody poprawienia dokładności parametrów wektora stanu statku wyznaczanych przez odbiorniki systemów radionawigacyjnych.
6. Programowanie parametrów trasy i prowadzenie nawigacji w odbiornikach systemów radionawigacyjnych.
7. Programowanie parametrów pracy i prowadzenie nawigacji przy pomocy zintegrowanego zestawu nadawczo-odbiorczego DGNSS/AIS.
8. Ocena dokładności wskazań odbiorników systemu hiperbolicznego Loran-C.
9. Ocena dokładności wskazań odbiorników systemów satelitarnych GNSS.

10. Ocena dokładności wskazań pozycji i kursu rzeczywistego kompasu GPS.  
 11. Radionamierzanie w paśmie UKF.

| <b>Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II</b>                                                                                  | <b>Godziny</b> | <b>ECTS</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady                                                                           | 15             |             |
| Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe | 30             |             |
| Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych  | 2              |             |
| Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań                 | 5              |             |
| Własna praca studenta: realizacja zadań projektowych                                                                                 | 2              |             |
| Własna praca studenta: przygotowanie do zaliczenia, egzaminu                                                                         | 5              |             |
| <b>Łączny nakład pracy</b>                                                                                                           | <b>59</b>      | <b>2</b>    |
| Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli:                                                   | 47             | 1,5         |
| Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym:                                                                         | 35             | 0,5         |

#### **Zaliczenie przedmiotu**

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Zaliczenie przedmiotu w semestrze powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

### Cel:

Celem ćwiczenia jest zaznajomienie studentów z procedurą uruchomienia i regulacji podstawowej odbiorników systemów nawigacyjnych.

### Zagadnienia teoretyczne:

Przed przystąpieniem do ćwiczenia pierwszego, studenta obowiązuje wstępna znajomość budowy i obsługi odbiorników wykorzystywanych podczas zajęć oraz podstawowe pojęcia z zakresu nawigacji z pierwszego roku studiów (definicje, obliczenia np. KR, NR, <K).

### Część wstępna:

Część wstępną do ćwiczenia pierwszego stanowi uzupełniona karta pomiarowa:

- Nagłówek w formie tabeli (**Imię, Nazwisko, rok, grupa, temat i numer ćwiczenia, data wykonywania ćwiczenia**)
- Cel ćwiczenia

### Sprawozdanie:

Sprawozdanie stanowi uzupełniona karta pomiarowa z podpisem prowadzącego zajęcia.

Sprawozdanie powinno składać się z opracowania wyników z przebytego ćwiczenia, indywidualnych wniosków każdego studenta oraz odpowiedzi na pytania podane przez prowadzącego.

**SPRAWOZDANIE NALEŻY ODDAĆ NA NASTĘPNYCH ZAJĘCIACH!!!**

**!!! CZAS WYKONANIA ZADAŃ NA POSZCZEGÓLNYCH STANOWISKACH  
NIE POWINIEN PRZEKROCZYĆ 20 MINUT !!!**

### Literatura:

1. Ackroyd N., Lorimer R., *Global navigation - a GPS user's guide*, Lloyd's of London Press LTD, London 1990.
2. Januszewski J., *Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne*, PWN, Warszawa 2006.
3. Januszewski J., Szymoński M., *Systemy hiperboliczne w nawigacji morskiej*, Wyd. Morskie, Gdańsk 1982.
4. Specht, C., *System GPS, Biblioteka Nawigacji nr 1*, Bernardinum, Pelplin 2007.



# Stanowisko nr 1

## SAAB R5 SUPREME

### Navigation System

### MkII

#### Opis układu pomiarowego:



Rys. 1.1. Odbiornik systemu Saab R5 SUPREME



Rys. 1.2. Panel sterujący odbiornika satelitarnego Leica MK 10 DGPS.

#### Specyfikacja:

- Obsługa GPS i GLONASS
- Opcja odbiornika IALA Beacon
- Funkcja RAIM, ostrzegająca, gdy dokładność położenia jest poniżej ustawionego przez użytkownika limitu
- 7" kolorowy ekran dotykowy LCD o wysokim kontraście
- Dotyk, klawiatura lub klawiatura USB kontrola
- Wyświetlacze: Szerokość geograficzna, długość geograficzna, SOG, COG, HDG, ROT, XTE, RAIM
- Zdolność do obsługi i magazynowania do 4 000 indywidualnie nazwanych punktów orientacyjnych oraz do 128 różnych tras
- Man Over Board (MOB) i Event Mark
- Zaplanowane alarmy, konfigurowalne przez użytkownika alarmy czasowe i czas do alarmów ETA
- Elastyczne redundantne i/lub pasywne konfiguracje wyświetlaczy
- Wyświetlanie informacji o porcie pływowym

#### GENERAL

|                    |                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Waypoints:         | 4000                                                             |
| Routes:            | 128 (max 512 waypoints in each route)                            |
| Functions:         | Support for additional read only displays and redundant systems. |
| Integrity:         | RAIM and Heartbeat Monitoring                                    |
| Power supply:      | Sensor; 12/24 VDC<br>CDU; 12/24 VDC                              |
| Power Consumption: | Sensor: 2.0 W (GPS)<br>2.7 W (DGPS)<br>Display 13 W              |

#### GNSS RECEIVER

|                                            |                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 270 channel combined L1 GPS and L1 GLONASS |                                                  |
| DGNSS:                                     | SBAS, externally input RTCM-104 or Beacon option |
| Update rate:                               | 1 Hz default, 5 Hz max                           |
| Position accuracy:                         | GPS*; 3m, DGPS** 1m (2D RMS)                     |
| Cold start:                                | 1 min typical                                    |
| Reacquisition:                             | <1s                                              |

#### IALA BEACON RECEIVER ADDON (DGNS Version)

|                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| Dual receiver:   | Manual or Automatic tuning     |
| Frequency:       | 283.5 to 325.0 kHz             |
| MSK Bit Rates:   | 0, 100, 200 bps                |
| Cold Start Time: | < 1 minute typical             |
| Reacquisition:   | < 2 seconds typical            |
| Sensitivity:     | 25 µV/m for 6 dB SNR @ 200 bps |

#### APPLICABLE STANDARDS

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| IMO Resolution MSC.112(73)  | IEC 61108-1 Ed. 2.0 |
| IMO Resolution MSC. 113(73) | IEC 61108-2 Ed. 1.0 |
| IMO Resolution MSC.114(73)  | IEC 61108-4 Ed. 4.0 |
| IMO Resolution MSC.115(73)  | IEC 60945 Ed. 4.0   |
| IMO Resolution MSC.191(79)  | IEC 61162-1 Ed. 4.0 |
| IMO Resolution A.694(17))   | IEC 62288 Ed. 1.0   |

## Stanowisko nr 1

### SAAB R5 SUPREME

#### Wykonanie ćwiczenia:

Ćwiczenie rozpoczynać przy wyłączonym odbiorniku.

1. Włączyć odbiornik przyciskiem PWR 
2. Ustawienia głównej strony nawigacyjnej
  - 2.1. Wybrać Main  > Navigate > Position. **Przepisać i wytłumaczyć** wszystkie dostępne informacje.
3. Ustawienia jasności i kontrastu
  - 3.1. Wybrać Main  > Maintenance > Configuration> Display> Visual Settings,
  - 3.2. **Wypisać i przetłumaczyć** dostępne tryby
4. Ustawienie czasu i daty:
  - 4.1. Wybrać Main  > Maintenance > Configuration> Display> Time, wprowadzić aktualny czas lokalny (UTC Time, UTC Date).
  - 4.2. Zatwierdzić wprowadzone zmiany przyciskiem Save. **Wypisać** aktualny czas
  - 4.3. Wcisnąć przycisk Back.
5. Ustawienia parametrów jednostek
  - 5.1. Będąc w Display Configuration wybrać zakładkę Units
  - 5.2. **Wypisać i przetłumaczyć** dostępne parametry i ich jednostki.
  - 5.3. Wcisnąć przycisk Back.
6. Wyłączyć odbiornik
  - 6.1. Przytrzymać ok.3s przycisk PWR  > Power Off.



## Stanowisko nr 2.

### **MLR<sup>®</sup> FX 412 Pro systemu DGPS**

#### **Opis układu pomiarowego:**



**Rys. 2.1. Odbiornik systemu DGPS typu FX 412 firmy MLR.**

Odbiornik poprawek różnicowych pracuje w standardzie RTCM SC 104 v2.1 z demodulacją MSK w paśmie częstotliwości 281,5-325 kHz (odstęp co 500 Hz). Stacje referencyjne wybierane są ręcznie przy możliwych szybkościach transmisji 100 i 200 Bps. Osiągane dokładności pomiaru to przy poziomie ufności 68,3% (średni błąd kwadratowy - RMS):

- 25m dla pozycji dwuwymiarowej (2D) oraz 1 km/h pomiaru prędkości w trybie GPS, gdy aktywny jest selektywny dostęp (SA),
- 2 do 5m oraz 0,1 km/h w trybie różnicowym RTCM 104.

Uaktualnianie pozycji w odbiorniku odbywa się co 1s, pierwsze wyznaczenie pozycji po włączeniu przy tzw. zimnym starcie (odbiornik wyłączony dłużej niż 24h) - po 3 minutach, gdy odbiornik był wyłączony 3-24h - po 90 sekundach, gdy odbiornik był wyłączony przez okres krótszy niż 3h - po 30 sekundach. Podświetlony ciekłokrystaliczny ekran oraz 19 klawiszy i blok kursora umożliwiają wygodną pracę w każdych warunkach oświetlenia przy niewielkim zużyciu energii (max. 3 W). Odbiornik wyposażony jest w jeden szeregowy port wejścia/wyjścia, przez który dodatkowo doprowadzane jest zasilanie elektryczne (10-36V DC).

Dostępne formaty transmisji danych z odbiornika to:

- a) na wyjściu: w standardzie RS422 lub RS232 format NMEA180, NMEA182, NMEA183, MLR, WPTS & RTES, CHART OUTLINE, TRACK;
- b) na wejściu: w standardzie RS232 format NMEA183 oraz RTCM104.

Główne funkcje odbiornika FX 412 umożliwiają:

- 1) bezpośredni dostęp (dla funkcji POS, NAV, GOTO, PLOT, MARK/MOB i MENU),
- 2) wyświetlenie współrzędnych szerokości i długości z dokładnością 1/10000 minuty kątowej (18cm),
- 3) wyświetlenie wysokości nad elipsoidą, dokładności pomiaru pozycji przy poziomie ufności 50% (ECP -

Error Circular Probability lub błąd kołowy), bieżącej daty oraz czasu dla wybranej strefy,

- 4) wyświetlenie prędkości i kursu nad dnem oraz wybór parametru czasu filtracji,
- 5) przeliczenie 17 typów współrzędnych w tym współrzędnych systemów hiperbolicznych np. LoranC (możliwość wyświetlenia pozycji we współrzędnych hiperbolicznych jest cechą specyficzną dla odbiornika typu „Pro” kosztem rezygnacji z opcji wyboru drugiego języka),
- 6) wybór 115 możliwych elipsoid odniesienia,
- 7) ustawienie dwóch niezależnych logów,
- 8) wprowadzenie 500 punktów drogowych o 6 literowej nazwie, 22 literowym komentarzu i przyporządkowanej ikonie,
- 9) pogrupowanie punktów drogowych w 20 trasach po 20 punktów z wyliczeniem całkowitej długości trasy po loksodromie i szczegółowych informacji o kolejnych jej odcinkach,
- 10) wyświetlenie TTG, ETA, XTE, VTD oraz odległości loksodromicznej do końca trasy,
- 11) trzy graficzne reprezentacje funkcji GOTO: kompas, trasa trójwymiarowa, radar,
- 12) ustawienie alarmów: punktu drogowego (ang. arrival), kotwicznego (ang. anchor), oraz zejścia z kursu (ang. XTE),
- 13) graficzną prezentację informacji o konstelacji satelitarnej oraz sile sygnałów satelitarnych,
- 14) wyświetlenie siły sygnału i szumu stacji referencyjnej oraz numerów satelitów, do których przesyłane są poprawki różnicowe,
- 15) tryb symulacyjny.

Program firmy MLR pt. „PMS Waypoints & Routes” ułatwia tworzenie tras i punktów drogowych oraz zobrazowuje ich położenie i bieżącą pozycję odbiornika na cyfrowej mapie świata (mapa poglądowa, nie przeznaczona do nawigacji). Tworzone punkty drogowe mogą być również traktowane jako linia nawigacyjna np. brzegowa i w tej formie przesyłane do FX412. W celu prawidłowego przesłania danych z komputera PC do odbiornika w opcji DATA INPUT/OUTPUT, SERIAL INPUT należy wybrać format NMEA183. Istnieje również możliwość odwrotna – przesłania danych z odbiornika FX412 do komputera. W tym celu w opcji SERIAL OUTPUT należy wybrać: NMEA183 1.5, gdy chcemy mieć wyświetloną pozycję (czerwony okrąg na mapie); WPTS+RTES, gdy przesyłamy dane tras i punktów drogowych; CHART OUTLINE, gdy przesyłamy dane linii nawigacyjnych; TRACK, gdy przesyłamy dane zarejestrowanej w funkcji PLOT trajektorii. Program „PMS Waypoints & Routes” dostosowany jest do pracy w rozdzielczości 800×600 pikseli przy min. 256 kolorach.

## Wykonanie ćwiczenia:

1. Włączyć odbiornik przyciskiem **PWR** (zielony). Nacisnąć klawisz **ENTER** w celu potwierdzenia informacji o ograniczeniach odbiornika **WARNING**.
2. Ustawienie kontrastu i jasności
  - 2.1. Poprzez krótkie naciśnięcie przycisku **PWR** wyświetlić okienko podświetlenia i kontrastu ekranu.
  - 2.2. Przy pomocy poziomych klawiszy kursora  $\leftrightarrow$  i  $\updownarrow$  ustawić powyższe parametry odpowiednio do panujących warunków oświetlenia w laboratorium. Zatwierdzić poprzez naciśnięcie klawisza **ENTER**
3. Wyznaczenie rejonu pracy odbiornika i ustawienie czasu lokalnego
  - 3.1. Nacisnąć klawisz **MENU**, a następnie na klawiaturze alfanumerycznej nacisnąć klawisz **0** wybierając **SYSTEM MENU**.
  - 3.2. Nacisnąć klawisz **2** i w podmenu **AREA OF USE** . Zanotować możliwe ustawienia. Przy pomocy pionowych strzałek kursora  $\updownarrow$  wybrać opcję **AUTOMATIC**, wybór zatwierdzić klawiszem **ENTER**.
  - 3.3. Nacisnąć klawisz **0**, aby wybrać podmenu **SYSTEM MENU**, następnie nacisnąć klawisz **3** i wybrać funkcję **LOCAL TIME**
  - 3.4. Przy pomocy kursora oraz klawiatury alfanumerycznej wprowadzić strefę czasową właściwą naszemu położeniu (ALRS vol. 2 rozdział „Legal Time”). Zatwierdzić klawiszem **ENTER**.
  - 3.5. Nacisnąć klawisz **1** wybierając funkcję **MAP DATUM** i przy pomocy pionowych strzałek kursora wybrać  $\updownarrow$  elipsoidę WGS 84, wybór zatwierdzić klawiszem **ENTER**.
  - 3.6. Nacisnąć klawisz **7** wybierając funkcję **KEY PAD BLEEP** i przy pomocy kursora  $\updownarrow$  wybrać opcję **NOT ACTIVE**, zatwierdzić klawiszem **ENTER**
  - 3.7. Nacisnąć klawisz **9** wybierając funkcję **USER SETUP**. Zapisać informacje o konfiguracji odbiornika (instrukcja do urządzenia str. 60)
4. Wyłączyć odbiornika przez wciśnięcie i przytrzymanie przycisku **PWR** przez co najmniej 3 sekundy.

# Stanowisko nr 3

## JRC GPS NAVIGATOR

### Opis układu pomiarowego:



**Rys. 3.1. Odbiornik JRC GPS NAVIGATOR.**

JRC GPS NAVIGAROR został zaprojektowany i skonstruowany zgodnie z wymaganiami Konwencji SOLAS oraz Rezolucji MSC.112(73) Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO), a także zgodnie z następującymi normami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej: IEC 60945, IEC 61108-1 i IEC 61162-1.

Odbiornik JLR-7800 DGPS Navigator firmy JRC umożliwia dokładne określenie pozycji, zapewniając szeroki zakres opcji. Najważniejsze cechy to: autostrada 3-D umożliwiająca intuicyjną lokalizacji następnego punktu drogi oraz łańcuchów punktów drogi w czasie rzeczywistym wzdłuż planowanej trasy, jednolitego układu klawiatury i możliwości łączenia dwóch wyświetlaczy; Synchronizację z urządzeniem głównym za pośrednictwem połączenia sieci LAN i przyjazną dla użytkownika konstrukcję.

Wszystkie informacje są wyświetlane na wyświetlaczu LCD o przekątnej 5,7 cala. W pamięci wewnętrznej można zapisać do 10,000 punktów trasowych. Wszystkie punkty można nazwać i zmieniać nazwy do szesnastu znaków. Możesz wykonać 100 tras z 512 punktami trasy.

| Przycisk | Nazwa         | Funkcja                                                                             |
|----------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| MOB      | Przycisk MOB  | Wyświetla ekran i zapisuje lokalizację gdzie pasażer/członek załogi wypadł za burtę |
| DISP     | Przycisk DISP | Zmiana zawartości wyświetlacza na ekranie plotera                                   |
| MENU     | Przycisk Menu | Wyświetlanie menu głównego                                                          |

|          |                                 |                                                                                                                                             |
|----------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Przycisk góra, dół, prawo, lewo | Klawisze te przewijają ekran i przesuwają kursor.                                                                                           |
| 1/MARK   | Klawisze numeryczne             | Wejście 1 Ten przycisk wyświetla symbol w pozycji kursora na ekranie i zapisuje jego pozycję.                                               |
| 2/EVENT  |                                 | Wejście 2. Ten przycisk również wyświetla symbol w pozycji kursora na ekranie i zapisuje jego pozycję                                       |
| 3/ ←→    |                                 | Wejście 3. Przycisk ten zwiększa rozmiar wyświetlanego obszaru na ekranie plotera.                                                          |
| 4/#      |                                 | Wejście 4. Ten przycisk wysyła do drukarki i ustawia druk.                                                                                  |
| 5/GOTO   |                                 | Wejście 5. Ten przycisk ustawia punkt trasy.                                                                                                |
| 6/ →←    |                                 | Wejście 6. Ten przycisk zmniejsza rozmiar wyświetlanego obszaru na ekranie plotera.                                                         |
| 7/CURS   |                                 | Wejście 7. Przycisk ten określa, czy wyświetlać / ukryć kursor na ekranie plotera.                                                          |
| 8/AZI    |                                 | Wejście 8. Przycisk ten wybiera sposób wyświetlania :North Up, Course Up lub Relative North Up                                              |
| 9/HOME   |                                 | Wejście 9. Ten przycisk przenosi pozycję własnego statku na ekranie plotera.                                                                |
| 0/*      |                                 | Wejście 0. Ten przycisk wyświetla informacje o alarmach.                                                                                    |
| CLR      | Przycisk Clear                  | Anuluje operacje i usuwa alarmy                                                                                                             |
| ENT      | Przycisk Enter                  | Przycisk potwierdzający i ustawiający                                                                                                       |
| DIM      | Przycisk Dimmer                 | Reguluje jasność                                                                                                                            |
| PWR/CONT | Przycisk Power/ contrast        | Włącza zasilanie. Ten przycisk dostosowuje kontrast ekranu. Zasilanie wyłącza się, gdy klawisze DIM i PWR / CONT wciśnięte są jednocześnie. |

## Wykonanie ćwiczenia:

1. Włączyć odbiornik przyciskiem **PWR/CONT**.
2. Ustawienie jasności i kontrastu
  - 2.1. Poprzez krótkie wciśnięcie przycisku **DIM** dobrać skalę jasności ekranu (trzystopniowa) odpowiednią do panujących warunków oświetlenia w laboratorium.
  - 2.2. Poprzez krótkie wciśnięcie przycisku **PWR/CONT** dobrać poziom kontrastu ekranu (trzynastostopniowy) odpowiedni dla użytkownika lub MENU > ent > 1.DISPLAY> ent>1.CONTRAST>ent> strzałkami góra/dół.
  - 2.3. Ustawienie trybu dzień/noc > MENU> ent> 1.DISPLAY> ent> strzałkami w dół na 6. REVERSING MODE> ent> NORMAL>ent . Zapisać i wyjaśnić dostępne opcje.
  - 2.4. Wciśnij strzałkę w lewo na panelu, w celu powrotu do MAIN MENU
3. Ustawienie czasu
  - 3.1. Mając aktywne MAIN MENU strzałkami dół/góra wybrać zakładkę **5:SYSTEM> ent**. Ustawić strefę czasową zgodnie z zaleceniem Prowadzącego.
  - 3.2. Wybierz 2.DATE DISP> ENT Zapisać i wyjaśnić możliwe 3 formaty wyświetleń. Wybierz dowolny i zatwierdź ENT.
  - 3.3. Wybierz 3.TIME DISP>ENT Zapisać możliwe 2 formaty wyświetleń.
  - 3.4. Zapisać wszystkie informacje z górnej części ekranu. Wyjaśnić znaczenie liter "U" i "L" wyświetlanych przy bieżącej godzinie.
  - 3.5. Wybierz przycisk DISP na panelu sterowania. Zapisać i wyjaśnić wszystkie informacje dostępne na wyświetlaczu.
4. Wyłączyć odbiornik poprzez jednoczesne naciśnięcie na panelu sterowania klawiszy DIM + PWR/CONT.

## Stanowisko nr 4. **GPSMAP 2010C**

### Opis układu pomiarowego.

Ćwiczenie wykonywane jest w sali 405 przy stanowisku odbiornika nawigacyjnego **GARMIN GPSMAP 2010C** z podłączonym odbiornikiem poprawek różnicowych GBR21 oraz komputerem klasy PC na którym zainstalowano program MapSource.



**Rys. 4.1. Odbiornik systemu GPS GARMIN GPSMAP 2010C.**

GPSMAP 2010C jest 12 kanałowym odbiornikiem z możliwością pracy w trybie różnicowym oraz zdolnym do odbierania poprawek z systemu WAAS/EGNOS/MSAS.

Czas akwizycji mieści się w przedziale 15 do 45 sekund oraz 2 minuty przy całkowitym braku almanachu. Częstotliwość odświeżania pozycji wynosi 1 s.

Odbiornik posiada dwa porty, które umożliwiają współpracę z innymi urządzeniami poprzez protokół NMEA 0183. Dodatkowo pierwszy port obsługuje również format GARMIN, który umożliwia wymianę danych z innym odbiornikiem oraz współpracę z komputerem wyposażonym w program MapSource.

Dodatkowo dla większego komfortu użytkownika odbiornik wyposażono w klawiaturę alfanumeryczną. Przyciskając klawisz odpowiednią ilość razy 1 – 4 otrzymujemy szukaną literę bądź cyfrę. Poniżej ekranu umieszczono dodatkowe przyciski (soft keys), które umożliwiają wybranie opcji dla aktualnie wyświetlonej strony.

### Znaczenie klawiszy:

|                                                                                     |                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Służy do włączania i wyłączania urządzenia oraz aktywowania podświetlenia ekranu.                                                                            |
| IN/OUT (zoom)                                                                       | IN - zwiększa skalę mapy, OUT - zmniejsza skalę mapy.                                                                                                        |
| PAGE                                                                                | Powoduje przechodzenie do kolejnych głównych stron, powoduje powrót z podmenu do strony głównej.                                                             |
| QUIT                                                                                | Powoduje powrót do poprzednio wyświetlanej strony lub odtwarza poprzednią wartość pola danych, lub kasuje niezamierzone załączenie funkcji np. funkcji GOTO. |
| ENTER Mark                                                                          | Uaktywnia podświetlone pola, zatwierdza wybranie opcji menu i pola danych. Przyciskając dłużej niż 1 s zapisujemy obecną pozycję jako punkt drogi.           |
| MENU                                                                                | Powoduje wyświetlenie strony menu głównego.                                                                                                                  |
| NAV                                                                                 | Wyświetla listę umożliwiającą wybór opcji nawigacyjnych (go to point, follow route, follow track, stop navigation).                                          |
| FIND                                                                                | Umożliwia szybki dostęp do punktów drogowych oraz innych miejsc używanych w nawigacji (cities, nav aids, tide stations, transportation).                     |
| MOB                                                                                 | Natychmiast zapisuje bieżącą pozycję i pokazuje namierzenie i odległość do niego umożliwiając precyzyjną żeglugę.                                            |
|  | Kontroluje poruszanie się kursora, pozwala wybrać opcję, pozycję i wprowadzić dane.                                                                          |

## Wykonanie ćwiczenia:

1. Włączyć odbiornik naciskając klawisz oznaczony żarówką i potwierdzić ostrzeżenie o prawach autorskich klawiszem **ENTER**
2. Ustawienie jasności
  - 2.1. Poprzez krótkie wciśnięcie przycisku z żarówką uzyskać skalę jasności,
  - 2.2. Przyciskiem kursorem  $\uparrow$  dobrać jasność, odpowiednią dla warunków w laboratorium, ustawienie potwierdzić naciskając klawisz **ENTER**.
3. Ustawienie czasu
  - 3.1. Nacisnąć klawisz **MENU**, a następnie pionowymi strzałkami kursora  $\uparrow$  wybrać zakładkę **TIME**
  - 3.2. Nacisnąć prawą strzałkę kursora  $\rightarrow$  i klawiszem **ENTER** otworzyć do edycji okno **Time Format**. Pionowymi strzałkami kursora wybrać format czasu **24 Hour** i zatwierdzić klawiszem **ENTER**.
  - 3.3. Nacisnąć dolną strzałkę kursora  $\downarrow$  i klawiszem **ENTER** otworzyć do edycji okno **Time Zone**. Zapisać wszystkie dostępne strefy czasowe. Wybrać, posługując się pionowymi klawiszami kursora  $\uparrow$ , opcje **OTHER** i zatwierdzić klawiszem **ENTER**. Nacisnąć prawą strzałkę kursora  $\rightarrow$  i klawiszem **ENTER** otworzyć do edycji okno **UTC Offset** wprowadzić właściwą naszemu położeniu różnicę czasu (ALRS vol. 2 rozdział „Legal Time”).
  - 3.4. Sprawdzić czy w oknach **Current Time** i **Current Date** wyświetlane są prawidłowe dane. Zsynchronizować z czasem podawanym w odbiorniku własne zegarki ewentualnie telefony komórkowe zgodnie z instrukcją obsługi odpowiednia dla danego urządzenia. Lewą strzałką kursora  $\leftarrow$  wrócić na pionową listę zakładek.
4. Zakładka **SYSTEM**
  - 4.1. Pionowymi strzałkami kursora  $\uparrow$  wybrać zakładkę **SYSTEM**. Nacisnąć prawą strzałką kursora  $\rightarrow$  i pionowymi klawiszami kursora  $\uparrow$  klawiszem **ENTER** otworzyć do edycji okno **Language**.
  - 4.2. Zapisać wszystkie możliwe do ustawienia języki a następnie pionowymi klawiszami kursora  $\uparrow$  zaznaczyć **English**. Wybór zatwierdzić klawiszem **ENTER**.
  - 4.3. Nacisnąć dolną strzałkę kursora  $\downarrow$  i klawiszem **ENTER** otworzyć do edycji okno **System Mode**. Zapisać dostępne tryby pracy odbiornika a następnie pionowymi strzałkami kursora  $\uparrow$  wybrać **Normal** i zatwierdzić klawiszem **ENTER**. Lewą strzałką kursora  $\leftarrow$  wrócić na pionową listę zakładek.
5. Ustawienia elipsoidy odniesienia
  - 5.1. Pionowymi strzałkami kursora  $\uparrow$  wybrać zakładkę **UNITS**. Nacisnąć prawą strzałką kursora  $\rightarrow$  i pionowymi klawiszami kursora  $\uparrow$  klawiszem **ENTER** otworzyć do edycji okno **Map Datum**.
  - 5.2. Pionowymi strzałkami kursora  $\uparrow$  zaznaczyć **WGS 84** i potwierdzić wybór klawiszem **ENTER**.
6. Klawiszem **PAGE** otworzyć stronę **Compass Page**, zapisać i wyjaśnić podane informacje.
7. Wyłączyć odbiornik dłużej przytrzymując przycisk z „żarówką”



# Stanowisko nr 5. **MAGELLAN FX324 MAP COLOR wraz z odbiornikiem CSI MBX-2 systemu DGPS**

## Opis układu pomiarowego.



**Rys. 5.1. Odbiornik satelitarny GPS - Magellan FX324 z odbiornikiem poprawek różnicowych MBX-2.**

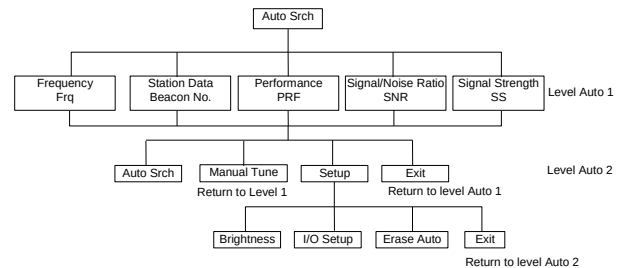
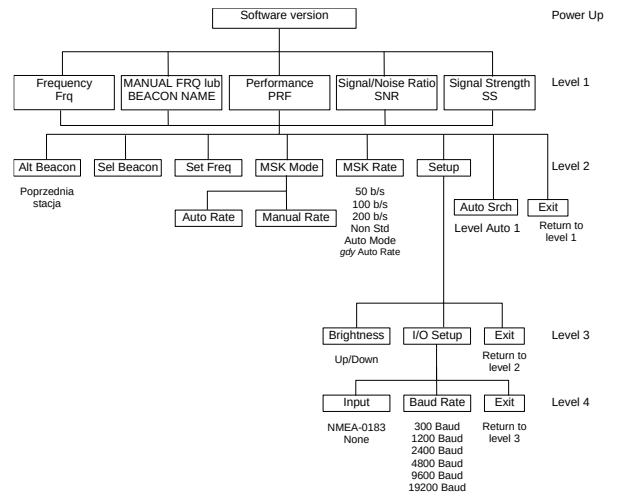
Ćwiczenie wykonywane jest przy stanowisku w sali 408. Układ pomiarowy składa się z:

- automatycznego odbiornika satelitarnego typu Magellan FX324;
- odbiornika poprawek różnicowych CSI MBX-2;
- anteny odbiornika Magellan FX324 GPS umieszczonej na dachu uczelni;
- anteny odbiornika poprawek różnicowych (pętlowa, symbol MBL-1) umieszczonej na dachu uczelni.

Magellan FX324 (rys. 5.1) jest wielokanałowym odbiornikiem GPS z bogatymi możliwościami dołączenia urządzeń zewnętrznych (logu, żyrokompasu, plotera, drukarki, paneli sterujących). z możliwością pracy w trybie różnicowym oraz zdolnym do odbierania poprawek z systemu WAAS/EGNOS/MSAS.

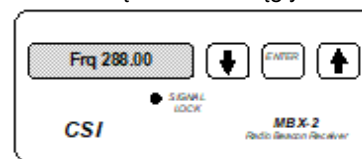
Odbiornik posiada dwa porty, które umożliwiają współpracę z innymi urządzeniami poprzez protokół NMEA 0183. Dodatkowo dla większego komfortu użytkownika odbiornik wyposażono w klawiaturę alfanumeryczną. Przyciskając klawisz odpowiednią ilość razy 1 – 4 otrzymujemy szukana literę bądź cyfrę. Z prawej strony ekranu umieszczono dodatkowe przyciski (soft keys), które umożliwiają wybranie jednego z czterech ekranów nawigacyjnych.

- Magellan FX324 obsługuje mapy wektorowe w formacie wykorzystywanym przez formę Magellan MapSend BlueNav Charts. Mapy ładowane są do odbiornika za pośrednictwem kart SD.



**Rys. 5.3. Wykaz funkcji odbiornika poprawek różnicowych CSI MBX-2**

Panel czołowy odbiornika MBX-2 (rys. 5.3) zawiera wyświetlacz cyfrowy, diodę wskaźnikową „SIGNAL LOCK” i klawiaturę składającą się z trzech przycisków. W momencie, gdy odbierana jest wiadomość zawierająca poprawki dioda LOCK świeci się światłem ciągłym.



**Rys. 5.4. Panel czołowy odbiornika poprawek różnicowych CSI MBX-2**

Do poruszania się po funkcjach odbiornika służy klawiatura (dwa przyciski ze strzałkami i przycisk ENTER). Klawiatura ta umożliwia szybkie poruszanie się po funkcjach odbiornika.

Strzałki służą do poruszania się z lewej do prawej strony „drzewa funkcji” (rys. 5.4). Wciśnięcie dwóch strzałek jednocześnie umożliwia powrót do poprzedniego poziomu menu. W przypadku, gdy ustawiony jest poziom 1 to przyciśnięcie dwóch strzałek jednocześnie powoduje włączanie i wyłączanie wyświetlacza. Przycisk ENTER używany jest do wybierania niższych poziomów menu lub do potwierdzania wprowadzonych danych.

## Wykonanie ćwiczenia:

1. Uruchomić odbiornik MAGELLAN FX324 MAP COLOR poprzez naciśnięcie przycisku **PWR** oraz potwierdzenie ostrzeżenia klawiszem **ENTER**.
2. Przywracanie ustawień domyślnych odbiornika.
  - 2.1. Nacisnąć klawisz: **MENU**.
  - 2.2. Z dostępnych zakładek Menu (kolor żółty – górna listwa ekranu) wybrać zakładkę **SETUP**.
  - 2.3. Z wyświetlonych pól ekranu zakładki setup wybrać pole o numerze „7” (Default Configuration –Ustawienia domyślne).
  - 2.4. Przeczytać informację zaprezentowaną w oknie dialogowym **Message** i potwierdzić ją (YES – podświetlone na czerwono) przyciskiem **ENTER**.
  - 2.5. W oknie wyboru języka (Choose language) zatwierdzić zaznaczony „English” przyciskiem **ENTER**.
  - 2.6. Potwierdzić okno ostrzeżenia „Warning” przyciskiem **ENTER**.
3. Regulacja jasności.
  - 3.1. Nacisnąć klawisz **PWR**, strzałką w lewo zmniejszyć, a następnie strzałką w prawo zwiększyć jasność ekranu dostosowując ją do własnych preferencji. Zatwierdzić wybór klawiszem **ENTER**.
4. Ustawienie czasu miejscowego.
  - 4.1. Nacisnąć klawisz **MENU**, zakładka **POS** podświetlona zostanie na niebiesko, co oznacza, że jest aktywna. Klawiszem „2” wybrać pole Local Time. Ustawić aktualny czas miejscowy wykorzystując klawisze alfanumeryczne. Zatwierdzić ustawienie nowego czasu przyciskiem **ENTER**.
5. Odczytać aktualną pozycję geograficzną naciskając klawisz funkcyjny **POS**.  
Zanotować pozycję.
6. Opisać wszystkie zakładki **MENU** w formie: skrót angielski ->rozwiniecie skrótu w języku angielskim -> znaczenie w języku polskim (korzystać z instrukcji firmowej).
7. Wyłączyć odbiornik klawiszem **PWR**. Klawisz po wciśnięciu należy trzymać tak długo jak długo trwa odliczanie w dół do zera.

## Stanowisko nr 6. **FURUNO GP-80 systemu GPS z zewnętrznym odbiornikiem FURUNO GR-80 systemu DGPS**

### Opis układu pomiarowego.



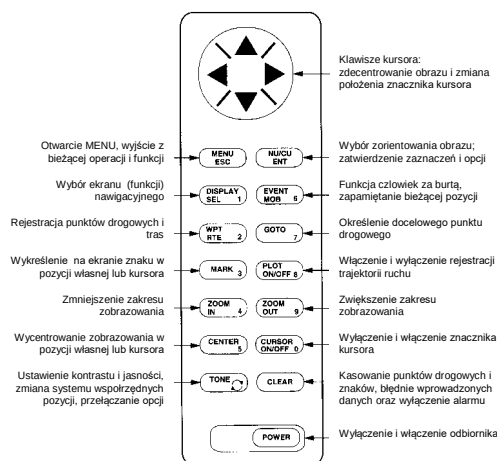
**Rys. 7.1. Stanowisko ćwiczeniowe odbiorników FURUNO GP-80 oraz FURUNO GR-80.**

Ćwiczenie wykonywane jest w sali 408 przy stanowisku odbiornika nawigacyjnego FURUNO GP-80 systemu GPS z dołączonym zewnętrznym odbiornikiem poprawek różnicowych FURUNO GR-80 (rys. 7.1, 7.3). Anteny odbiorników znajdują się na pomoście antenowym.

Odbiornik GP-80 jest 8 kanałowym odbiornikiem systemu GPS pracującym na częstotliwości L1 (1575,42 MHz) o okresie uaktualniania pozycji równym 1s. Wbudowany 8 stanowy filtr Kalmana umożliwia osiągnięcie dokładności pomiaru pozycji 50m przy poziomie ufności 95%, gdy  $HDOP \leq 4$ , oraz gdy aktywny jest selektywny dostęp w systemie (SA). Pierwsze wyznaczenie pozycji po włączeniu, przy tzw. zimnym starcie odbywa się po 2 minutach, a gdy odbiornik po wyznaczeniu pozycji został wyłączony na krótki okres czasu przy tzw. ciepłym starcie po 20s. Przy niskim poborze energii (max. 10W) odbiornik zapewnia:

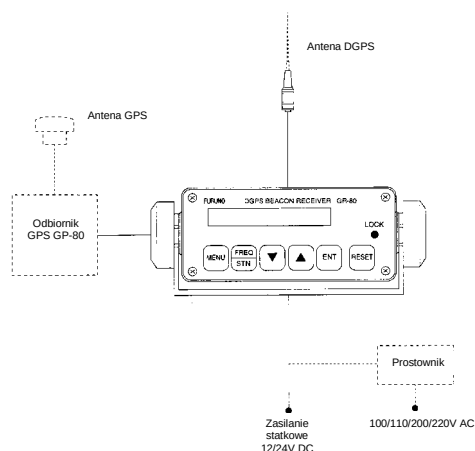
- możliwość zapamiętania 200 punktów drogowych, 30 tras, 2000 znaków nawigacyjnych,
- alarmy: podejścia do punktu drogowego, kotwiczny, zejścia z kursu XTE, prędkości statku, temperatury wody, głębokości, przebytego dystansu,
- funkcję człowieka za burtą (MOB),
- możliwość podłączenia i sterowania wewnętrznym lub zewnętrznym odbiornikiem poprawek różnicowych FURUNO,
- zmianę współrzędnych geograficznych pozycji z miary stopniowej na LOP (Loran-C lub Decca),
- przeliczenie pozycji dla 171 elipsoid odniesienia,
- cztery porty wejścia/wyjścia do transmisji danych w formacie NMEA 0183.

Obsługa odbiornika GP-80 odbywa się przy pomocy panelu kontrolnego przedstawionego na rys. 6.2.



**Rys. 7.2. Panel kontrolny odbiornika GP-80.**

Odbiornik GR-80 odbiera wiadomości z poprawkami różnicowymi w formacie RTCM SC104 transmitowane przez radiolatarnie w paśmie 283,5 do 325 kHz. Odebrane poprawki poprzez port szeregowy przekazywane są do odbiornika GPS. GR-80 może być kontrolowany z własnej klawiatury lub poprzez port wyjścia/wejścia przez zewnętrzny odbiornik GPS FURUNO. Opcja MONITOR L/L pozwala na repetycję pozycji na ekranie GR-80. W opcji AUTO L/L odbiornik pracuje w pełni automatycznie dobierając radiolatarnie według listy w pamięci poprzez znalezienie najbliższej z nich. Dokładność pozycji poprawionej przez GR-80 to ok. 10m. Pobór mocy podczas pracy nie przekracza 5W.



**Rys. 7.1. Schemat konfiguracji odbiornika sygnałów radiolatarni DGPS FURUNO GR-80.**

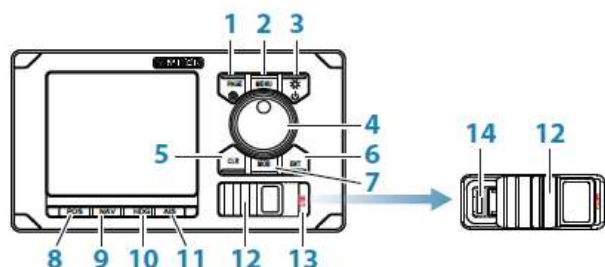
## Wykonanie ćwiczenia:

1. Włączyć zasilanie przyciskiem **POWER**, poczekać na zakończenie programu testującego,
2. Czyszczenie pamięci;
  - 2.1. wejść w menu główne, klawisz **MENU**
  - 2.2. wybrać pozycję 9. **SYSTEM SETTINGS**
  - 2.3. wybrać pozycję 9. **CLEAR MEMORY**
  - 2.4. wybrać opcję **CLEAR GPS** i potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
3. Ustawienie pozycji startowej
  - 3.1. z menu głównego wybrać pozycję 9. **SYSTEM SETTINGS**
  - 3.2. następnie wybrać pozycję 6. **GPS SETUP**
  - 3.3. strzałką do góry wybrać stronę 2/2
  - 3.4. wprowadzić pozycję
$$\varphi = 53^{\circ}25' \text{ N}$$
$$\lambda = 014^{\circ}33' \text{ E}$$
 zatwierdzić klawiszem **ENT**
4. Po wyjściu z menu głównego (klawisz **MENU**) wcisnąć klawisz 1 **DISPLAY SEL**
  - 4.1. wybrać ekran **DATA** i zatwierdzić klawiszem **ENT**
  - 4.2. spisać informacje wyświetlona na ekranie
5. opcje DGPS
  - 5.1. z menu głównego wybrać 9. **SYSTEM SETTING**
  - 5.2. następnie wybrać pozycję 7. **DGPS SETUP**
  - 5.3. ustawienie stacji referencyjnej przełączyć na **MAN** (ręczne),
  - 5.4. ustawić częstotliwość i szybkość transmisji (**BAUD RATE**) zgodnie z zaleceniem prowadzącego, wybór zatwierdzić klawiszem **ENT**
  - 5.5. przejść do menu **MENU/ESC**
6. Opcje GPS
  - 6.1. Z menu głównego wybrać pozycję 7. **GPS MONITOR**
  - 6.2. Spisać dostępne dane dla **BEACON RCVR MONITOR**, **SATELLITES MONITOR** (strona 8-12). Do zmiany ekranu służy klawisz **TONE**
7. Wyłączyć odbiornik przyciskiem **POWER**

# Stanowisko nr 7

## SIMRAD MX 610

### Opis układu pomiarowego.



Rys. 8.1. Panel przedni z klawiszami odbiornika MX610

#### Zaawansowana nawigacja i tworzenie wykresów:

- 250 alfanumerycznych punktów tras z komentarzami i wyborem ikon.
- Wbudowana ogólnosiwiatowa baza danych, skala od 4096 do 64 nm.
- 20 odwracalnych tras zawierających do 30 punktów każda.
- Elektroniczne urządzenie tworzące wykresy G-chart™ uwzględniające obszary przybrzeżne i nabrzeża.
- Obliczenia odległości i namiaru między dwoma wskazanymi na ekranie punktami.
- Funkcja TrackBack™ pozwalająca na szybkie przejście do danych dziennika dotyczących początku przebytej marszruty.
- Wbudowany tryb symulacji.

#### Znaczenie klawiszy:

|   |                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Klawisz PAGE – umożliwia przechodzenie między różnymi stronami dostępnymi na ekranie lub zmianę zakładki w menu ustawień lub menu narzędzi |
| 2 | Klawisz MENU – przywołuje okno dialogowe szybkiego menu                                                                                    |
| 3 | Klawisz PWR/LIGHT – krótkie naciśnięcie włącza odbiornik; chwilowe naciśnięcie włącza                                                      |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | podświetlenie i tryb nocny; krótkie wciśnięcia w przypadku włączonego odbiornika umożliwia ustawienie jednego z 6 poziomów jasności; długie przyciśnięcie wyłącza odbiornik                                                                             |
| 4  | Pokrętko – umożliwia wybór odpowiedniej ikony w menu lub litery/cyfry z wirtualnej klawiatury. W celu wybrania należy przycisnąć pokrętko. Niektóre wprowadzenia wymagają naciśnięcia przycisku ENT                                                     |
| 5  | Klawisz CLR – naciśnięcie kasuje, wychodzi z menu lub okna wprowadzania danych                                                                                                                                                                          |
| 6  | Klawisz ENT – naciśnięcie potwierdza wybór opcji w menu lub wpisanych danych. Działanie podobne jak w przypadku wciśnięcia pokrętki                                                                                                                     |
| 7  | Klawisz MOB – krótkie naciśnięcie zapisuje bieżącą pozycję L/L jako kolejny wolny punkt drogowy. Przyciśnięcie przez 3 sekundy uruchamia funkcję „człowiek za burta”                                                                                    |
| 8  | Klawisz POS – szybki klawisz do wyświetlenia bieżącej pozycji Lat, Long, COG, SOG daty i czasu. Kolejne wciśnięcia wyświetlają ekrany POS1, POS2 lub POS3                                                                                               |
| 9  | Klawisz NAV – szybki klawisz do wyświetlenia informacji nawigacyjnych. Kolejne wciśnięcia wyświetlają ekrany NAV1, NAV2 lub NAV3                                                                                                                        |
| 10 | Klawisz HDG – szybki klawisz do wyświetlenia różnicy kompasowej; informacje na temat kołysania, prędkości obrotowej i myśkowania pochodzą z żyrokompasu lub kompasu GPS. Kolejne wciśnięcia wyświetlają ekrany HDG1, HDG2 lub HDG3                      |
| 11 | Klawisz AIS – szybki klawisz do wyświetlenia ekranu PLOT pokazującego jednostkę własną, punkty drogowe, trasę oraz inne informacje nawigacyjne. Pokazuje obiekty AIS jeżeli odbiornik jest połączony do urządzenia AIS za pośrednictwem sieci NMEA 2000 |
| 12 | okrywa USB – otwarcie poprzez uniesienie prawej zakładki i przesunięcie pokrywki w prawo, zamknięcie przez przesunięcie pokrywki w lewo i wciśnięcie zakładki. Jeżeli nie jest używane powinno być zamknięte żeby zabezpieczyć przed wilgocią           |
| 13 | Klawisz USB – naciśnięcie umożliwia wyświetlenie plików zapisanych w pamięci „memory stick”                                                                                                                                                             |
| 14 | Gniazdo USB                                                                                                                                                                                                                                             |

## Wykonanie ćwiczenia:

1. Włączyć odbiornik za pomocą klawisza PWR/LiGHT
2. Ustawienie jasności
  - 2.1. kolejnymi wciśnięciami klawisza PWR/LIGHT ustawić odpowiednią do otoczenia jasność,
3. Ustawienia systemu
  - 3.1. wcisnąć **MENU**, następnie przy pomocy pokrętła wybrać **TOOLS and SETTINGS** i potwierdzić klawiszem **ENT** lub naciśnięciem pokrętła
  - 3.2. pokrętłem wybrać **SYSTEM** i zatwierdzić klawiszem **ENT**,
  - 3.3. ustawić odpowiednią strefę czasową .....,
  - 3.4. wybrać wyświetlanie czasu lokalnego w systemie 24 godzinnym
  - 3.5. ustawić rozmiar tekstu .....
  - 3.6. sprawdzić zakładkę ABOUT,
  - 3.7. sprawdzić dostępne języki, wybrać angielski.
4. Dostępne strony
  - 4.1. kolejnymi wciśnięciami przycisku **PAGE** sprawdzić ile i jakie strony są dostępne oraz co przedstawiają
  - 4.2. zanotować spostrzeżenia.
5. Wyłączyć odbiornik przez długie przyciśnięcie klawisza **PWR/LIGHT**.



## KARTA POMIAROWA

|                  |        |                             |
|------------------|--------|-----------------------------|
| Temat:           |        | Numer ćwiczenia:            |
| Nazwisko i imię: | Grupa: | Data i podpis prowadzącego: |

|                |
|----------------|
| Cel ćwiczenia: |
|----------------|

|               |
|---------------|
| Stanowisko 1. |
|---------------|

|               |
|---------------|
| Stanowisko 2. |
|---------------|

Stanowisko 3.

Stanowisko 4.

Stanowisko 5.

Stanowisko 6.

Stanowisko 7.

Pytanie 1:

Pytanie 2:

Odpowiedzi na pytania: