



MARITIME UNIVERSITY OF SZCZECIN

Institute of Marine Traffic Engineering

Exercises no. 2

Presentation of information in the navigation systems receivers

Prepared by:	Renata Boć
Approved by:	Stefan Jankowski
Valid from: 2018	

TABLE OF CONTENTS

- 1. EDUCATIONAL EFFECTS**
- 2. PURPOSE AND SCOPE OF EXERCISE**
- 3. CONDITIONS OF THE CALCULATION**
- 4. LITERATURE**
- 5. EXERCISE**
- 6. FORMULAS, ANNEXES**

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
EK1	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
EK2	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 Ziemijskim polu grawitacyjnym. Zna budowę i zasadę działania poszczególnych systemów nawigacyjnych.	K_W06; K_W13; K_W24
EK3	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				
EK1	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 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 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 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.
EK2	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 Ziemijskim polu grawitacyjnym. Zna budowę i zasadę działania poszczególnych systemów nawigacyjnych.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium1 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 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.
EK3	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 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. Radionamierzenie.
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. Radionamierzenie w paśmie UKF.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
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	
Łączny nakład pracy	59	2
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.

Purpose:

The aim of the exercise is to familiarize students with the method of presenting information in the navigation systems receivers

Theoretical issues:

- COG, SOG
- Frame of reference
- Position line in navigation systems
- 2D, 3D position

The introductory part:

The introductory part of the first exercise is supplemented with a measurement card:

- Header in the form of a table (**Name, surname, year, group, topic and exercise number, date of the exercise**)
- The purpose of the exercise

Report:

The basic part of the report is a completed measurement card with card with the teacher's signature.

The report should consist of the preparation of the results of the completed exercise, individual applications of each student and answers to questions provided by the teacher.

Note: All abbreviations should be developed in English.



REPORT SHOULD BE COMPLETED AND DELIVERED AT THE NEXT CLASSES!!!

!!! TIME OF PERFORMING TASKS ON INDIVIDUAL STATIONS SHOULD NOT EXCEED 10 MINUTES !!!

BIOGRAPHY:

1. Ackroyd N., Lorimer R., *Global navigation - a GPS user's guide*, Lloyd's of London Press LTD, London 1990.
2. Kjerstad N., *Electronic and Acoustic Navigationsystems for Maritime Studies*, 2016

Stand No. 1
SAAB R5 SUPREME
Navigation System
MkII

1. Turn on the receiver with the **PWR** button .
2. Setting the main navigation page
 - 2.1. Select **Main >Navigate > Position**.
 - 2.2. Select **Main >Navigate> Navigation Aid**. Take a note and describe available information.
 - 2.3. Press the **Back** button.
3. Anchor Watch function
 - 3.1. Select **Main >Navigate >Anchor Watch**.
 - 3.2. Change the Alarm Distance according to the instructor's recommendation. Activate Anchor Watch functions with the **Begin Watch** button.
 - 3.3. Take a note and describe the displayed information.
 - 3.4. Deactivate the Anchor Watch function with the **Terminate Watch** button.
 - 3.5. Press the **Back** button twice.
4. Select Maintenance> Configuration> Navigation> GNSS/DGNSS. Take a note and describe abbreviations.
5. Turn off the receiver. Hold 3 sec **PWR**  button> Power Off.

Stand No. 2.

MLR FX 412 Pro DGPS

1. If the receiver is turned off, turn it on.
2. Units of latitude and longitude
 - 2.1. Press the **MENU** button, select the **SYSTEM MENU** submenu with the cursor and confirm with the **ENTER** button.
 - 2.2. With the cursor select **CO-ORDINATES**, press the **ENTER** button. Take a note and describe the options for setting latitude and longitude units and other reference systems. Select the format $00^{\circ}00.0000$ with the cursor and press the **ENTER** button.
 - 2.3. Press the **MENU** button and then use the cursor button to select **NAVIGAT. MENU** and confirm with **ENTER**.
 - 2.4. Press the **0** button to select the **DISTANCE UNIT** function. Take a note all displayed information and select the **NM and KT** option with the cursor. Confirm by pressing **ENTER**.
 - 2.5. Press button **1** to select the **ALTITUDE UNIT** function. Take a note all displayed information and select **METRE** with the cursor. Confirm by **ENTER** button.
 - 2.6. Press button **2** by selecting the **XTE UNIT** function and select the **NM and KT** option with the cursor. Confirm by **ENTER** button.
 - 2.7. Press button **3** to select the **2D / 3D MODE** function. Take a note all displayed information and select **2DIMENSIONS** with the cursor. Confirm by **ENTER** button. For a two-dimensional position, enter the altitude of placing the antenna at 48 meters. Confirm by **ENTER** button.
3. Setting the Loran-C system chain. Press the **MENU** button, then the **0 SYSTEM MENU** button and the **4 HYPERBOLIC** button.
 - 3.1. Press the **0 NETWORK SELECTION** button
 - 3.2. Select **2- Loran** with the cursor and confirm with **ENTER** button.
 - 3.3. Use the cursor's vertical arrows to select chain **7499 11-26**. Confirm by **ENTER** button.
 - 3.4. Press the **Pos** button and take a note the position in hyperbolic coordinates. Press the **Pos** button again.
 - 3.5. Press the **MENU** button, then **0** and in **SYSTEM MENU**, use the cursor button and **ENTER** to select the **DISPLAY** function.
 - 3.6. Take a note all displayed information and set the **ALTITUDE** option with the cursor. Confirm by **ENTER** button.
 - 3.7. Press the **POS** button and take a note the value displayed in the upper right corner of the screen.

Stand No.3

JRC GPS NAVIGATOR

1. Turn on **PWR / CONT**.
2. **Take a note and describe** the displayed values of the SOG and COG parameters.
3. Press **MENU** on the control panel and select **6.GPS / BEACON / SBAS> ENT**.
 - 3.1. Select **1.GPS MODE> ENT**. **Take a note and describe** the displayed options (manual 4.16.1 "Setting the GPS Mode" on page 4-89). Select the **SBAS> ENT** setting with the arrows up / down.
 - 3.2. Selection of the positioning format. Select **2.FIX MODE> ENT** **Take a note and describe** the displayed options (manual 4.16.2 "Setting the Fixing Mode" on page 4-90). Select the **3D / ENT** setting with the up / down arrows.
 - 3.3. Selection of the navigation system. Select **9. LORAN> ENT> ENT**. **Take a note and describe** the displayed options. (instruction 4.16.9 "Setting LORAN A / C" on page 4-95). Use the up / down arrows to select **OFF> ENT**.
 - 3.4. Selection of the reference ellipsoid. Press **MENU** on the control panel and select **5.SYSTEM> ENT**. Use the up / down arrows to select **4.DATUM> ENT** and save the first 3 available reference ellipsoids. Select the **WGS84> ENT** setting with the up / down arrows.
4. Press **DISP** on the control panel. Check the reference ellipsoid on the display.
5. Switch the receiver off at the same time by pressing **DIM + PWR / CONT** on the control panel.

Stand No. 4 **GPSMAP 2010C**

1. If the receiver is turned off, turn it on.
2. Press the **PAGE** button to open the particular pages of the receiver. Using the instructions for the device pg. 12, 14, 23 and 37, name the pages and short characterize all of them.
3. Press the **MENU** button and select the **UNITS** tab.
 - 3.1. Using the cursor and the **ENTER** button, open the **Position Format** window for editing, use the vertical cursor arrows \updownarrow to view the possible position format settings and take a note the 3 options for setting the latitude and longitude format.
 - 3.2. Press the **LORAN TD On** button (lower left corner), set the **GRI_7499** in the **Loran Chain Number** window, select **X and Y** as the slave stations in the **TD Station 1** and **TD Station 2** windows. Press the **QUIT** button. Use the **PAGE** button to open the **Compass Page**, read the coordinates in the hyperbolic system. Press the **MENU** button followed by **Loran TD Off** (lower left corner).
4. Use the cursor and **ENTER** to check the setting options for the **Heading** function. Follow the instructions (pg. 57) to describe the possible settings. Choose **True** and confirm with **ENTER** button.
5. Using the cursor button and the **ENTER** button, activate the **Distance & Speed** window and describe the possible settings of distance, speed and altitude units.
6. Using the cursor button and the **ENTER** button, activate the **Depth** window and describe the possible depth unit settings.
7. Using the cursor key and the **ENTER** button, activate the **Temperature** window and describe the possible temperature unit settings.

Stand No. 5.

MAGELLAN FX324 MAP COLOR

1. If the receiver is turned off, turn it on.
2. Display the screen with the item (**POS** button). Take a note and describe information displayed on the screen using the company's instruction (pg. 21).
3. Press the **MENU** button. Select the **POS** tab, then the field number "3" (Coordinates). Change the display format of the item to **UTM** (metric). Re-display the position screen and note the position. Return to the position format **00 ° 00,000**.
4. Display the screen with the position. In the field where the arrow is presented on a red background, change the settings from **CPE to XTE** by pressing the **ENTER** button and selecting from the list. Restore the previous setting (**CPE**)
5. Activate navigation screen **1** by pressing the **NAV** button once. Describe the purpose of the function. Take a note and describe information displayed on the screen using the company's manual (page 32).
6. Activate navigation screen **2** by pressing the **NAV** button again. Describe the purpose of the function. Take a note and describe information displayed on the screen using the company's manual (pp. 33-34).
7. Activate the screen with the map by pressing the **PLOT** button. Describe the purpose of the function. Take a note and describe information displayed on the screen using the company manual (page 62).
8. Press the **MENU** button, go to the **NAV** tab. Check and take a note the available options for setting the distance units (Distance Unit), elevation units (Elevation Unit).
9. Press the "1" key to set the distance unit to **NM / KT** .Confirm by pressing **ENTER**.
10. Press the "2" key to set the altitude measurement unit to **METER** (meters), confirm with **ENTER**.

Stand No. 6

FURUNO GP-80 system with FURUNO GR-80 system DGPS

1. Turn on the power supply with the **POWER** button, wait for the test program to finish and then write the information from the screen
2. After pressing **DISPLAY / SEL** describe in your own words the following screens available in this function (PLOTTER 1, PLOTTER 2, HIGHWAY, NAVIGATION DATA) (page instructions 1-3 to 1-6)
3. Unit settings
 - 3.1. From the **main menu**, select **9.System settings**, then **2.Unit setup**, Take a note and describe available units,
4. GPS option settings
 - 4.1. From the **System settings** menu, select **GPS Setup** on page **1/2** set **2D / 3D**, on page **2/2** set the reference ellipsoid indicated by the teacher (manual page A-4).
5. Format
 - 5.1. From the **main menu**, select **9. System settings**, then **8. LOP Setup**. In the **Pos** display line select **LOP**, select **LC** in the **LOP** display
 - 5.2. In **LC Chain**, set the string given by the teacher (instruction page A-5) of the **MENU / ESC** outputs and Take a note the hyperbolic line value.
6. Analogously change the position format to geographical coordinates (LAT / LONG)
7. Turn off the receiver

Stand No. 7

SIMRAD MX 610/MX 612

1. If the receiver is turned off, turn it on.
2. Go among the next pages by pressing **POS** button, take a note the available information on the next three screens (counting from the screen with the current date and time).
3. Selection of distance units
 - 3.1. Press the **MENU** key and select the tab **TOOLS AND SETTINGS**, confirm **ENT**, then **UNITS** and confirm **ENT**. On the tabs **DISTANCE** and **DISTANCE SMALL**, check and note the possibilities of setting the distance units.
 - 3.2. Set the distance presentation Nm (DISTANCE tab) and m (tab DISTANCE SMALL). Confirm with the **ENT** button.
4. Selection of speed units
 - 4.1. In the **SPEED** tab, check and note the options for setting the speed units.
 - 4.2. Set the speed presentation in the knot.
5. Selection of depth units
 - 5.1. Select the **Depth tab**, check and note the options for setting depth units
 - 5.2. Set the depth presentation in meters.
6. Parameters of the displayed item
 - 6.1. Reference ellipsoid
 - 6.2. Press the **MENU** key and select the **TOOLS AND SETTINGS** tab, confirm **ENT**, then **NAVIGATION** and confirm **ENT**. From the Datum tab, note the first three reference ellipsoids. Set the reference ellipsoid indicated by the teacher.
7. Position format.
 - 7.1. From the **COORDINATE SYSTEM** tab. Check and note the available formats. Set the UTM format. Check and note the item, click CLR to do this.
 - 7.2. Return to the **COORDINATE SYSTEM** tab - click **MENU** and select the **TOOLS AND SETTINGS** tab, confirm **ENT**, then **NAVIGATION** and confirm **ENT**. In the **COORDINATE SYSTEM** tab, set the Degrees / Minutes position format.
8. Turn off the receiver.