



AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE

JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA:

Wydział nawigacyjny
Instytut Inżynierii Ruchu Morskiego
Zakład Urządzeń Nawigacyjnych

INSTRUKCJA

Pomiary radarowe **Laboratorium**

5

Opracował:	Kinga Drwiega, Renata Boć, Stefan Jankowski
Zatwierdził:	Stefan Jankowski
Obowiązuje od: 25.09.2018	

RAMOWY SPIS TREŚCI

- 1. CEL I ZAKRES ĆWICZENIA**
- 2. ZAKRES PRZYGOTOWANIA TEORETYCZNEGO**
- 3. OPIS STANOWISK POMIAROWYCH**
- 4. WYKONANIE ĆWICZENIA**
- 5. OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA**
- 6. WARUNKI ZALICZENIA**
- 7. EFEKTY KSZTAŁCENIA**
- 8. LITERATURA**

TEMAT: Pomiary radarowe.

1. Cel ćwiczenia.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów z rodzajami i obsługą znaczników pomiarowych stosowanych w morskich radarach nawigacyjnych oraz wykorzystaniem ich do określania parametrów nawigacyjnych obiektów.

2. Zakres przygotowania teoretycznego.

1. Oznakowanie graficzne, nazewnictwo polskie i angielskie znaczników pomiarowych oraz ich elementów regulacyjnych.
2. Rodzaje zobrażeń i zorientowań stosowane w morskich radarach nawigacyjnych.
3. Wpływ zmiany zorientowania na pomiar kątów kursowych i namiarów na echa.
4. Rodzaje znaczników pomiarowych w radarach.
5. Procedury regulacji oraz obsługi poszczególnych znaczników.
6. Metodyka pomiarów radarowych.
7. Dokładności kalibracyjne znaczników - założenia rezolucji IMO 1983.
8. Definicje: kąt kursowy, namiar rzeczywisty.

3. Opis układów pomiarowych.

Układami pomiarowymi wykorzystywanymi w ćwiczeniu są radary różnych typów. Szczegółowy opis stanowisk pomiarowych zamieszczony jest w instrukcji nr 00.

4. Wykonanie ćwiczenia.

Radar NUCLEUS 5000

Badanie możliwości pomiaru odległości i kierunku przy użyciu markera, na przykładzie radaru Raster – Scan z możliwością decentrowania.

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm, przy pracy z impulsem długim;
- zmierzyć za pomocą markera (zgodnie z metodyką pomiarów) odległość i kąt kursowy do Wyspy Bystrzańska Kępa (obiekt nr 11);
- zmierzyć za pomocą markera (zgodnie z metodyką pomiarów) odległość i kąt kursowy do elewatora Ewa (szacunkowa pozycja na mapie elewatora zostaje wskazana przez prowadzącego);
- dokonać wymaganych obliczeń i pomiarów na mapie;
- wyniki zapisać w tabeli;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar GEM 1804 R/6

Badanie możliwości pomiarowych elektronicznej linii namiarowej.

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 8 km, przy pracy z impulsem długim;
- włączyć elektroniczną linię namiarową (EBL) i ruchomy krąg odległości (VRM);
- w razie potrzeby zdecentrować obraz radarowy;
- zmierzyć przy pomocy EBL i VRM odległość i kąt kursowy do Wyspy Kępa Jeżyka;
- zmienić zakres pracy radaru na 4 km;
- zmierzyć przy pomocy EBL i VRM odległość i kąt kursowy do Przesmyku Orlego;
- obliczyć namiary rzeczywiste na Wyspę Kępa Jeżyka i Przesmyk Orli;
- wyniki zapisać w tabeli;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar SIMRAD 83/93.

Badanie możliwości pomiaru kierunku przy użyciu elektronicznej linii namiarowej i odległości za pomocą ruchomego kręgu odległości.

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm, praca z impulsem długim, (najdłuższym z dostępnych);
- przeprowadzić regulację dodatkową (ZRW, rozróżniak), jeśli jest konieczna;
- zidentyfikować na ekranie Wyspę Bystrzańska Kępa na jeziorze Dąbie (obiekt nr 11);
- zmienić zakres na 3 Mm;
- zdecentrować obraz radarowy tak, aby widoczna była Wyspa Bystrzańska Kępa;
- zmierzyć przy pomocy EBL i VRM odległość i kąt kursowy do Wyspy Bystrzańska Kępa;
- obliczyć namiar rzeczywisty;
- wyniki zapisać w tabeli;
- wycentrować obraz radarowy;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar KODEN MDC 1860.

Badanie możliwości pomiarowych odległości przy pomocy kręgów stałych.

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm, praca z impulsem długim;
- przeprowadzić regulację dodatkową (ZRW, rozróżniak), jeśli jest konieczna;
- włączyć kręgi stałe;
- przełączyć na zakres pracy 12 Mm;
- za pomocą kręgów stałych zmierzyć odległość do Wyspy Bystrzańska Kępa (obiekt 11);
- przełączyć na zakres pracy 6 Mm;
- ponownie zmierzyć z pomocą kręgów stałych odległość do Wyspy Bystrzańska Kępa;
- zmienić zakres na 3 Mm i decentrować obraz tak, aby widoczna była Wyspa Bystrzańska Kępa;
- zmierzyć za pomocą kręgów stałych i VRM odległość do Wyspy Bystrzańska Kępa;
- wszystkie wyniki zanotować w karcie pomiarowej;
- dokonać wymaganych obliczeń odpowiedzi na zawarte w karcie pomiarowej pytania;
- wycentrować obraz skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar FURUNO FAR 2815

Badanie możliwości pomiaru kierunku przy użyciu elektronicznej linii namiarowej (EBL) oraz odległości za pomocą ruchomego kręgu odległości (VRM).

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6Mm, przy pracy z impulsem długim;
- przeprowadzić regulację dodatkową (ZRW, rozróżniak), jeżeli jest konieczna;
- zmienić zakres na 3 Mm;
- zmierzyć odległość i kąt kursowy do Wyspy Kępa Jeżyka (obiekt nr 14);
- zmierzyć odległość i kąt kursowy do Sadlińskie Łąki (obiekt nr 9);
- obliczyć namiary rzeczywiste;
- wyniki zapisać w tabeli;
- wycentrować obraz radarowy;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar FURUNO FR 2115

Badanie możliwości pomiaru kierunku przy użyciu elektronicznej linii namiarowej (EBL) oraz odległości za pomocą ruchomego kręgu odległości (VRM).

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6Mm;
- przeprowadzić regulację dodatkową (ZRW, rozróżniak), jeżeli jest konieczna;
- zmienić zakres na 3 Mm;
- decentrować obraz radarowy tak, aby widoczna była Wyspa Bystrzańska Kępa (obiekt nr 11);
- zmierzyć odległość i kąt kursowy do Wyspy Bystrzańska Kępa;
- zmierzyć odległość i kąt kursowy do Sadlińskiego Przylądka (obiekt nr 10);
- obliczyć namiary rzeczywiste do Wyspy Bystrzańska Kępa oraz Sadlińskiego Przylądka;
- wyniki zapisać w tabeli;
- wycentrować obraz radarowy;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar SIMRAD R3016

Badanie możliwości pomiarowych kierunku przy użyciu elektronicznej linii namiarowej (EBL) i odległości za pomocą ruchomego kręgu odległości (VRM).

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm;
- przeprowadzić regulację dodatkową (ZRW, rozróżniak), jeśli jest niezbędna;
- zmienić zakres na 3 Mm;
- przeprowadzić korektę ustawienia ZRW i rozróżniaka, jeśli jest konieczna;
- przy pomocy VRM i EBL zmierzyć odległość i kąt kursowy do Wyspy Kępa Jeżyka (obiekt nr 14), Wyspy Kopa (obiekt nr 8), Wyspy Sadlińskie Łąki (obiekt nr 9);
- zmienić zakres na 1/4 Mm i zdecentrować obraz w kierunku ok. 180° na skali kątowej radaru;
- przeprowadzić korektę ustawienia ZRW i rozróżniaka, jeśli jest konieczna;
- przy pomocy VRM i EBL zmierzyć odległość i kąt kursowy do Wyspy Bielawa (obiekt nr 2);
- wycentrować obraz radarowy;
- obliczyć namiar rzeczywisty z radaru na Wyspę Kępa Jeżyka (obiekt nr 14), Wyspę Kopa (obiekt nr 8), Wyspę Sadlińskie Łąki (obiekt nr 9) ;
- obliczyć namiar rzeczywisty z radaru na Wyspę Bielawę (obiekt nr 2);
- wyniki zapisać w tabeli;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

Radar KODEN MDC- 7906

Badanie możliwości pomiarowych elektronicznej linii namiarowej.

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6Mm;
- włączyć elektroniczną linię namiarową (EBL) i ruchomy krąg odległości (VRM);
- zmienić zakres na 3 Mm; w razie potrzeby zdecentrować radar;
- zmierzyć przy pomocy EBL i VRM odległość i kąt kursowy do Wyspy Bystrzańska Kępa (obiekt 11), Sadliński Przylądek (obiekt 10) oraz Wyspy Kopa (obiekt 8);
- obliczyć namiary rzeczywiste na Wyspę Bystrzańska Kępa, Sadliński Przylądek oraz Wyspę Kopa;
- wyniki zapisać w tabeli;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne;
- przełączyć radar na pogotowie.

5. Opracowanie sprawozdania.

Sprawozdanie powinno być wykonane według załączonego szablonu i obligatoryjnie zawierać odpowiedzi na wszystkie zawarte w nim pytania.

Sprawozdanie winno być wykonane samodzielnie, odręcznie oraz czytelnie oraz oddane na kolejnych zajęciach laboratoryjnych.

6. Efekty kształcenia.

III/3. Efekty kształcenia i szczegółowe treści kształcenia

Efekty kształcenia – semestr III		Kierunkowe
EK1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.	K_W05; K_W17; K_W26
EK2	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić– w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne radarów, interpretować obraz radarowy i procesy regulacji.	K_U18; K_U19; K_U26

Metody i kryteria oceny				
EK1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.	Nie posiada wiedzy w zakresie radiolokacji.	Posiada wiedzę w zakresie radiolokacji na poziomie podstawowym.	Posiada wiedzę w zakresie radiolokacji na poziomie zaawansowanym.	Posiada pełną wiedzę w zakresie radiolokacji.
EK2	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić– w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne radarów, interpretować obraz radarowy i procesy regulacji.			
Metody oceny	Zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów , sprawdziany i prace kontrolne w semestrze.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić– w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne radarów, interpretować obraz radarowy i procesy regulacji.	Nie potrafi obsługiwać urządzeń radarowych.	Potrafi obsługiwać urządzenia radarowe.	Potrafi obsługiwać urządzenia radarowe oraz zna jego możliwości i ograniczenia.	Potrafi obsługiwać urządzenia radarowe, zna jego możliwości i ograniczenia oraz potrafi właściwie zinterpretować obraz radarowy.

7. Warunki zaliczenia.

SEMESTR III	RADIOLOKACJA	LABORATORYJNE	15 GODZ.
-------------	--------------	---------------	----------

WYKORZYSTANIE URZĄDZEŃ RADAROWYCH – SZKOLENIE NA POZIOMIE OPERACYJNYM

1. Wpływ elementów regulacyjnych na obraz radarowy.
2. Zorientowania i zobrazowania.
3. Parametry techniczno-eksploatacyjne radaru.
4. Zniekształcenia i zakłócenia obrazu radarowego.
5. Identyfikacja ech.
6. Pomiary radarowe.
7. Diagnostyka technicznej sprawności radaru.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	15	
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	15	
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	5	
Własna praca studenta: przygotowanie do zaliczenia, egzaminu	2	
Łączny nakład pracy	44	2
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli:	32	1
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym:	22	1

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.

8. Literatura.

Literatura podstawowa

2. Bole A. G., *Radar and ARPA Manual*, Butterworth-Heinemann Elsevier, Great Britain 2007.
9. Juszkievicz W., *ARPA radar z automatycznym śledzeniem echa*, WSM Szczecin, 1995.
10. Kabaciński J., Trojanowski J., *Wykorzystanie radaru w warunkach ograniczonej widoczności*, WSM, Szczecin 1995.
13. Łucznik M., Witkowski J., *Morskie radary nawigacyjne*, WM, Gdańsk 1983.
16. Wawruch R., *ARPA zasada działania i wykorzystania*, WSM, Gdynia 1998.

Literatura uzupełniająca

1. Kon W., *Wykorzystanie radaru do zapobiegania zderzeniom*, WM Gdańsk, 1983.
2. *Międzynarodowy lotniczy i morski poradnik poszukiwania i ratowania (IAMSAR)*, TRADEMAR, Gdynia 2001.
3. Poinc W., Duda D., *Ratownictwo morskie*, Wyd. Morskie, Gdańsk 1978.
4. Puścian J., *Podstawy ratownictwa na morzu*, ODERRARUM, Szczecin 1993.