



# **AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE**

**JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA:**  
Wydział nawigacyjny

## **INSTRUKCJA**

### **Parametry techniczno - eksploatacyjne radarów**

#### **Laboratorium**

# 2

|                           |                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------|
| Opracował:                | Kinga Drwiega, Renata Boć, Stefan Jankowski |
| Zatwierdził:              | Stefan Jankowski                            |
| Obowiązuje od: 01.10.2020 |                                             |

## **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: Parametry techniczno - eksploatacyjne radarów.**

## **1. Cel ćwiczenia:**

Celem ćwiczenia jest praktyczne utrwalenie wiedzy dotyczącej parametrów techniczno-eksploatacyjnych radarów nawigacyjnych poprzez dokonanie wybranych eksperymentów ilustrujących występowanie i rolę tych parametrów.

## **2. Zakres przygotowania teoretycznego.**

- Oznakowanie graficzne, nazewnictwo polskie i angielskie pokręteł regulacyjnych: 17, 28, 31-37, 48-61.
- Wykrywanie na dużych odległościach.
- Wykrywanie na małych odległościach.
- Rozróżnialność promieniowa.
- Rozróżnialność kątowa.
- Dokładność pomiaru odległości i kątów.

## **3. Opis układów pomiarowych.**

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

## 4. Wykonanie ćwiczenia.

### **Radar NUCLEUS 5000**

#### **Pomiar sektorów cieni radaru.**

- włączyć radar i przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 3 Mm;
- w celu poprawy rozróżnialności zastosować rozróżniak i ZRW;
- zlokalizować i pomierzyć sektory cieni radarowych wykorzystując do tego celu elektroniczną linię namiarową (EBL);
- przełączyć radar na zakres pracy 24 Mm, praca z impulsem długim;
- określić kąt kursowy i odległość do najdalej wykrytego obiektu;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne, przełączyć radar na pogotowie.

### **Radar GEM LD-1804 R/6**

#### **Badanie wpływu długości impulsu na rozróżnialność promieniową oraz dokładności pomiaru odległości.**

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 8 km, praca z impulsem krótkim;
- przełączyć radar na zakres pracy 0,8 km;
- wyregulować ZRW i rozróżniak tak, aby uzyskać wyraźny obraz zachodniego brzegu Wyspy Grodzkiej;
- pomierzyć odległości do północnego i południowego krańca Wyspy Grodzkiej wykorzystując ruchomy krąg odległości;
- zmienić zakres pracy na 2 km;
- przełączyć radar na pracę z impulsem długim;
- zaobserwować i zinterpretować zmiany w obrazie radarowym;
- przełączyć radar na zakres pracy 64 km;
- określić kąt kursowy i odległość do najdalej wykrytego obiektu;
- ustawić elementy regulacyjne w początkowe położenia i przełączyć radar na pogotowie.

### **Radar SIMRAD 83/93**

#### **Określenie maksymalnego zasięgu wykrywania oraz dokładności pomiarów kątów.**

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm;
- przełączyć radar na zakres 48 Mm;
- w przypadku potrzeby przeprowadzić dodatkową regulację radaru z uwzględnieniem ZRW oraz rozróżniaka pod kątem maksymalnego zasięgu wykrywania;
- określić odległość i kąt kursowy do najdalej wykrytych obiektów;
- przełączyć radar na zakres pracy 0.5 Mm;
- w przypadku potrzeby przeprowadzić dodatkową regulację radaru z uwzględnieniem ZRW oraz rozróżniaka;
- zmierzyć kąt między Wyspą Bielawą (obiekt nr 2), a północnym krańcem Wyspy Grodzkiej;
- przełączyć radar na zakres pracy równy 3Mm;
- zmierzyć kąt między Wyspą Kępa Jeżyka (obiekt nr 14) a Wyspą Sadlińskie Łąki (obiekt nr 9), następnie zweryfikuj je z pomiarami odczytanymi z mapy nawigacyjnej;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne, przełączyć radar na pogotowie.

### **Radar KODEN MDC 1860**

#### **Badanie wykrywania na dużych odległościach.**

- przeprowadzić wstępną regulację radaru na zakresie 6 Mm;
- przełączyć radar na zakres 24 Mm;
- określić kąt kursowy i odległość do najdalej wykrytego obiektu, w następujących sektorach 0-90, 90-180, 180-270, 270-360;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne i przełączyć radar na pogotowie.

### **Radar Furuno FR 2115**

#### **Badanie wpływu rozróżniacza oraz zmiany zakresu pracy na rozróżnialność kątową oraz promieniową.**

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm;
- zmienić zakres pracy na 0,75 Mm;
- regulując rozróżniacz obserwować zmianę wyglądu ech od Wyspy Grodzkiej pod kątem wymiarów promieniowych i kątowych;
- przełączyć radar na zakres pracy 24 Mm;
- określić namiar i odległość do najdalej wykrytego obiektu;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne, przełączyć radar na pogotowie.

### **Radar Furuno FAR 2815**

#### **Badanie wpływu ZRW oraz zmiany zakresu pracy na rozróżnialność kątową oraz promieniową.**

- przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm;
- zmienić zakres pracy na 0,75 Mm;
- regulując ZRW obserwować zmianę w wyglądzie ech od Wyspy Grodzkiej pod kątem wymiarów promieniowych i kątowych;
- zinterpretować poczynione obserwacje;
- przełączyć radar na zakres pracy 12 Mm;
- określić maksymalny zasięg działania ZRW;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne, przełączyć radar na pogotowie.

### **Radar SIMRAD R3016**

#### **Badanie wpływu IR i ZRW na obraz radarowy.**

- włączyć przycisk STANDBY/ BRILL i ustawić jasność pokrętłem do obecnie panujących warunków w pomieszczeniu;
- przejść w tryb pracy radaru przyciskając STANDBY/ BRILL;
- wyłączyć IR (MENU> ADVANCED> IR> OFF);
- przeprowadzić regulację wstępną radaru dla zakresu 6 Mm;
- przełączyć zakres pracy na 48 Mm;
- za pomocą stałych kręgów odległości (MENU> PPI> Symbols> Range rings> ON) określić maksymalny zasięg działania Zasięgowej Regulacji Wzmocnienia;
- wyłączyć IR (MENU> ADVANCED> IR> OFF);
- przejść w tryb pracy radaru STAND-BY.

## **Radar Kodon MDC- 7906**

### **Badanie wpływu rozróżniacza na obraz radarowy.**

- przeprowadzić ręczną regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm;
- przełączyć zakres pracy na 0.5 Mm;
- zinterpretować wpływ ZRW na obraz radarowy;
- przełączyć zakres pracy na 6 Mm;
- zaobserwuj wpływ rozróżniacza na obraz radarowy;
- wyłączyć IR;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne, przełączyć radar na pogotowie.

### **\*\*\*ĆWICZENIE ‘RADAR JMA - 3254’ DO WYKONANIA W PRZYPADKU AWARII JEDNEGO Z WYŻEJ WYMIENIONYCH RADARÓW\*\*\***

#### **\*\*\*Radar JMA-3254**

#### **Badanie wpływu ZRW oraz zmiany zakresu pracy na rozróżnialność kątową oraz promieniową.**

- włączyć radar i przeprowadzić regulację wstępną radaru na zakresie 6 Mm;
- zmienić zakres na 0,75 Mm;
- regulując ZRW obserwować zmianę w wyglądzie Wyspy Grodzkiej pod kątem ich wymiarów promieniowych i kątowych;
- przełączyć radar na zakres pracy 1,5 Mm;
- przeprowadzić regulację ZRW jak wcześniej;
- skrócić maksymalnie w lewo pokrętła regulacyjne i 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          |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>EK1</b>                       | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną inżynierską w zakresie radiolokacji.                                                                                        | K_W05; K_W17; K_W26 |
| <b>EK2</b>                       | 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                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                 |                                                                                 |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EK1</b>                                                                                                                                                                                                                               | 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<br>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.                                                                                    |
| <b>EK2</b>                                                                                                                                                                                                                               | 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<br>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         |          |
| <b>Łączny nakład pracy</b>                                                                                                           | <b>44</b> | <b>2</b> |
| 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.

## 9. Literatura.

### Literatura podstawowa

2. Bole A. G., *Radar and ARPA Manual*, Butterworth-Heinmann 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.