



Akademia Nauk Stosowanych
im. Hipolita Cegielskiego w Gnieźnie Uczelnia Państwowa

SYLABUS

Pozycja przedmiotu w planie:		R.III/S.V
1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU		
1	Nazwa modułu	Moduł zajęć kierunkowych
2	Nazwa przedmiotu	Monitoring, obrazowanie i modelowanie w środowisku bezpieczeństwa
3	Kierunek studiów	Bezpieczeństwo wewnętrzne
4	Poziom studiów	Licencjackie
5	Forma studiów	Stacjonarne
6	Profil studiów	Praktyczny
7	Rok studiów	Trzeci
8	Semestr przedmiotu	Piąty
9	Jednostka prowadząca kierunek studiów	Instytut Nauk o Bezpieczeństwie
10	Liczba punktów ECTS	4
11	Sposób zaliczenia:	Egzamin (wykład); Zaliczenie z oceną (laboratoria)
12	Imię i nazwisko nauczyciela (li) akademickiego (ich), stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail	mgr Natalia Jabłońska
13	Imię i nazwisko koordynatora(ów) przedmiotu, stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail	mgr Natalia Jabłońska
14	Język wykładowy	Polski
15	Tryb prowadzenia zajęć	Mieszany
16	Sposób prowadzenia zajęć	Synchroniczny
17	Narzędzia informatyczne wykorzystywane do prowadzenia zajęć, udostępniania materiałów i komunikacji ze studentami	Platforma MSTeams/poczta elektroniczna
18	Przedmiot wprowadzający	Zarządzanie kryzysowe, Techniki zabezpieczania (OPSEC) i pozyskiwania (OSINT) informacji, Służby, Inspekcje i Straże.
19	Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa wewnętrznego, w szczególności dotyczącą rodzajów i źródeł zagrożeń, funkcjonowania systemu bezpieczeństwa państwa oraz zadań służb, inspekcji, straży i administracji publicznej. Wymagana jest podstawowa umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i analizowania informacji pochodzących z różnych źródeł, a także oceny ich wiarygodności i przydatności w analizie sytuacji bezpieczeństwa. Student powinien posiadać podstawowe umiejętności obsługi komputera oraz korzystania z narzędzi informatycznych umożliwiających opracowywanie danych, tworzenie tabel, wykresów, diagramów i prostych wizualizacji. Wskazana jest umiejętność logicznego i analitycznego myślenia, dostrzegania zależności przyczynowo-skutkowych, interpretowania danych oraz formułowania na ich podstawie wniosków. Student powinien być również przygotowany do samodzielnej i zespołowej pracy nad analizą wybranych zagrożeń i sytuacji kryzysowych oraz do prezentowania

		wyników przeprowadzonych analiz.
20	Cele przedmiotu:	
C1	Studenci poznają podstawowe zasady, metody i systemy monitorowania oraz identyfikowania zagrożeń w środowisku bezpieczeństwa , a także sposoby pozyskiwania, selekcjonowania i interpretowania informacji wykorzystywanych do oceny sytuacji i wczesnego ostrzegania.	
C2	Studenci zdobędą umiejętność obrazowania i wizualizacji danych dotyczących zagrożeń , w tym przedstawiania ich rozmieszczenia, zasięgu i dynamiki oraz interpretowania uzyskanych wyników na potrzeby analizy i podejmowania decyzji w obszarze bezpieczeństwa wewnętrznego.	
C3	Studenci nabędą praktyczne umiejętności tworzenia i wykorzystywania modeli oraz prostych symulacji rozwoju zagrożeń , umożliwiających prognozowanie ich potencjalnych skutków, wyznaczanie obszarów zagrożenia oraz wspomaganie planowania działań służb i podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo.	
21	Forma zajęć, liczba godzin wymagająca bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego, liczba godzin nakładu pracy studenta :	
Forma zajęć		Liczba godzin
Wykład		15
Zajęcia: projektowe		30
Suma godzin		45
lp.	Całkowity nakład pracy studenta	
1	Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi:	
	Wykład	
	Ćwiczenia	
	Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego: wykład – 15 h; zajęcia projektowe – 30 h. Nakład pracy związany z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego wynosi 45 godzin. 1,8 punktem ECTS.	
2	Bilans nakładu pracy własnej studenta: 1. Przygotowanie do zajęć projektowych, w tym analiza danych, materiałów i informacji dotyczących zagrożeń – 20 h. 2. Przygotowanie projektu z zakresu monitorowania, obrazowania i modelowania wybranego zagrożenia lub sytuacji bezpieczeństwa – 20 h. 3. Przygotowanie do zaliczenia końcowego – 15 h. Łączny nakład pracy własnej studenta wynosi 55 godzin. 2,2 punktu ECTS.	
3	Łączny nakład pracy studenta	
4	Punkty ECTS za przedmiot	
5	Liczba punktów ECTS, którą student musi osiągnąć w ramach zajęć o charakterze praktycznym w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych, projektowych	

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU			
Kod	Efekty kształcenia	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedza - Student zna i rozumie:			
BW1_W06	Zna podstawowe zasady organizacji i funkcjonowania systemów monitorowania, ostrzegania i wymiany informacji wykorzystywanych przez podmioty odpowiedzialne za bezpieczeństwo wewnętrzne.	P6U_W P6S_WK	Zaliczenie pisemne egzamin – test z pytaniami
BW1_W09	Zna podstawowe rodzaje i źródła zagrożeń bezpieczeństwa wewnętrznego oraz rozumie znaczenie monitorowania, obrazowania i modelowania w procesie ich identyfikacji, oceny i prognozowania.	P6U_W P6S_WG	Zaliczenie pisemne egzamin – test z pytaniami

Umiejętności - Student potrafi:			
BW1_U05	Potrafi gromadzić, selekcjonować, przetwarzać i wizualizować dane dotyczące zagrożeń , wykorzystując technologie informacyjne oraz odpowiednio dobrane narzędzia cyfrowe.	P6U_U P6S_UW	Projekt: opracowanie i wizualizacja danych dotyczących wybranego zagrożenia
BW1_U07	Potrafi analizować i interpretować informacje uzyskane w wyniku monitoringu oraz obrazowania sytuacji bezpieczeństwa , formułować wnioski i przedstawiać propozycje działań.	P6U_U P6S_UW P6S_UK	Analiza przypadku / prezentacja wyników projektu
BW1_U12	Potrafi opracować prosty model rozwoju wybranego zagrożenia , dokonać oceny jego potencjalnych skutków oraz wykorzystać wyniki modelowania do sporządzenia analizy stanu bezpieczeństwa i zaproponowania działań ograniczających ryzyko.	P6U_U P6S_UW	Projekt analityczny: modelowanie i ocena wybranego scenariusza zagrożenia
Kompetencje społeczne - Student jest gotów do:			
BW1_K02	Jest gotów do odpowiedzialnego i etycznego wykorzystywania danych oraz informacji dotyczących bezpieczeństwa , z uwzględnieniem konsekwencji podejmowanych na ich podstawie decyzji.	P6U_K P6S_KR P6S_KK	Ocena aktywności podczas realizacji i prezentacji projektu
BW1_K06	Jest świadomy ograniczeń stosowanych metod monitorowania, obrazowania i modelowania , potrafi krytycznie oceniać uzyskane wyniki oraz dostrzega potrzebę aktualizowania wiedzy i doskonalenia własnych umiejętności.	P6U_K P6S_KK P6S_KO	Ocena projektu i dyskusja nad uzyskanymi wynikami

3. TREŚCI PROGRAMOWE ODNIESIONE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	
Wykłady	
Treści programowe	Efekty uczenia
BLOK I: Monitoring i obrazowanie zagrożeń w środowisku bezpieczeństwa – 6 h 1. Pojęcie, cele, funkcje i znaczenie monitoringu w systemie bezpieczeństwa wewnętrznego. 2. Źródła i klasyfikacja zagrożeń podlegających monitorowaniu. 3. Metody wykrywania, identyfikowania i oceny zagrożeń. 4. Źródła danych, sensory i systemy wykorzystywane do monitorowania zagrożeń. 5. Systemy wczesnego ostrzegania i alarmowania – zasady funkcjonowania i znaczenie dla bezpieczeństwa ludności. 6. Monitoring zagrożeń naturalnych, technicznych, przemysłowych, chemicznych i biologicznych. 7. Pojęcie i znaczenie obrazowania sytuacji bezpieczeństwa. 8. Metody wizualizacji danych – mapy, wykresy, diagramy, schematy i obrazy sytuacyjne. 9. Przestrzenne obrazowanie zagrożeń oraz wyznaczanie obszarów i stref zagrożenia.	BW1_W06 BW1_W09
BLOK II: Modelowanie, symulacja i prognozowanie zagrożeń – 6 h 1. Pojęcie modelu, modelowania i symulacji w środowisku bezpieczeństwa. 2. Klasyfikacja modeli oraz podstawowe zasady ich konstruowania. 3. Modele deterministyczne i probabilistyczne w analizie zagrożeń. 4. Modelowanie rozwoju i rozprzestrzeniania się wybranych zagrożeń. 5. Symulacja komputerowa jako narzędzie analizy sytuacji bezpieczeństwa. 6. Modelowanie stref zagrożenia i potencjalnych skutków zdarzeń. 7. Prognozowanie rozwoju zagrożeń naturalnych, technicznych i środowiskowych. 8. Interpretacja wyników modelowania i symulacji oraz ich wykorzystanie w ocenie ryzyka. 9. Ograniczenia modeli – jakość danych, niepewność prognoz i możliwość występowania błędów modelowania.	BW1_W09
BLOK III: Zastosowanie monitoringu, obrazowania i modelowania w bezpieczeństwie wewnętrznym – 3 h 1. Integracja monitoringu, obrazowania i modelowania w procesie oceny sytuacji bezpieczeństwa. 2. Wykorzystanie monitoringu i modelowania w przypadku powodzi, pożarów, awarii przemysłowych, skażeń i innych sytuacji kryzysowych. 3. Wykorzystanie wyników analiz do prognozowania skutków zagrożeń oraz wspomagania procesów decyzyjnych. 4. Znaczenie informacji i obrazu sytuacji dla działań służb, inspekcji, straży oraz administracji publicznej. 5. Analiza wybranych przykładów zastosowania systemów monitorowania i modelowania w zarządzaniu bezpieczeństwem.	BW1_W06 BW1_W09
Laboratoria	

Treści programowe	Efekty uczenia
BLOK I: Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych o zagrożeniach – 6 h 1. Identyfikacja źródeł danych wykorzystywanych w monitorowaniu środowiska bezpieczeństwa – dane instytucjonalne, raporty, komunikaty, bazy danych i otwarte źródła informacji. 2. Pozyskiwanie, selekcjonowanie i porządkowanie danych dotyczących wybranego zagrożenia. 3. Ocena aktualności, kompletności i wiarygodności pozyskanych informacji. 4. Przetwarzanie danych z wykorzystaniem podstawowych narzędzi informatycznych. 5. Tworzenie tabel, wykresów, diagramów i innych form wizualizacji danych. 6. Interpretacja przygotowanych wizualizacji i formułowanie wniosków dotyczących stanu bezpieczeństwa.	BW1_U05 BW1_U07
BLOK II: Przestrzenne obrazowanie i mapowanie zagrożeń – 6 h 1. Wprowadzenie do przestrzennego obrazowania zagrożeń i sytuacji kryzysowych. 2. Lokalizacja zdarzeń i obiektów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa. 3. Tworzenie map zagrożeń na podstawie zgromadzonych danych. 4. Wyznaczanie obszarów i stref potencjalnego oddziaływania zagrożeń. 5. Obrazowanie rozmieszczenia ludności, infrastruktury krytycznej oraz zasobów służb względem stref zagrożenia. 6. Analiza przykładowych scenariuszy, np. powodzi, pożaru, awarii przemysłowej lub skażenia. 7. Interpretacja map i wykorzystanie obrazu sytuacji do oceny bezpieczeństwa.	BW1_U05 BW1_U07 BW1_U12
BLOK III: Modelowanie i symulacja rozwoju zagrożeń – 8 h 1. Określenie problemu oraz założeń do modelowania wybranego zagrożenia. 2. Identyfikacja zmiennych i czynników wpływających na przebieg sytuacji. 3. Budowa uproszczonych modeli i scenariuszy rozwoju zagrożenia. 4. Modelowanie przestrzennego i czasowego rozwoju zdarzenia. 5. Wyznaczanie możliwych stref oddziaływania zagrożenia. 6. Tworzenie alternatywnych wariantów rozwoju sytuacji – wariant optymistyczny, najbardziej prawdopodobny i pesymistyczny. 7. Ocena potencjalnych skutków dla ludności, środowiska, infrastruktury i funkcjonowania służb. 8. Interpretacja wyników modelowania oraz określanie ograniczeń zastosowanego modelu.	BW1_U05 BW1_U12 BW1_K06
BLOK IV: Kompleksowa analiza scenariusza zagrożenia – monitoring, obrazowanie i modelowanie – 8 h 1. Wybór rzeczywistego lub hipotetycznego zdarzenia z obszaru bezpieczeństwa wewnętrznego. 2. Pozyskanie danych i informacji niezbędnych do monitorowania wybranego zagrożenia. 3. Opracowanie obrazu sytuacji oraz identyfikacja elementów szczególnie narażonych. 4. Przygotowanie modelu rozwoju sytuacji i możliwych scenariuszy jej przebiegu. 5. Analiza wpływu zdarzenia na ludność, infrastrukturę krytyczną oraz funkcjonowanie służb. 6. Określenie możliwych działań zapobiegawczych, ratowniczych i ograniczających skutki. 7. Opracowanie rekomendacji dla podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo. 8. Przygotowanie projektu analitycznego łączącego dane, wizualizację, model i wnioski.	BW1_U05 BW1_U07 BW1_U12 BW1_K02 BW1_K06
BLOK V: Prezentacja i ocena projektu analitycznego – 2 h 1. Prezentacja wyników projektu dotyczącego monitorowania, obrazowania i modelowania wybranego zagrożenia. 2. Omówienie zastosowanych źródeł danych, metod monitorowania, sposobu wizualizacji oraz przyjętego modelu. 3. Krytyczna ocena wiarygodności uzyskanych wyników i wskazanie ograniczeń przeprowadzonej analizy. 4. Dyskusja nad możliwością wykorzystania wyników przez służby, inspekcje, strażę i administrację publiczną. 5. Formułowanie końcowych wniosków i rekomendacji dotyczących ograniczenia ryzyka oraz poprawy bezpieczeństwa.	BW1_U07 BW1_U12 BW1_K02 BW1_K06

4. LITERATURA

Materiały dydaktyczne udostępniane są studentom w formie cyfrowej za pośrednictwem Microsoft Teams oraz uczelnianej poczty elektronicznej zgodnie z harmonogramem zajęć.

Literatura podstawowa	- Maciejewski M. (red.), <i>Monitoring zagrożeń i metody osłony środowiska</i>, IMGW, Warszawa 2004. - Markiewicz M., <i>Podstawy modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004. - Pihowicz W., <i>Inżynieria bezpieczeństwa technicznego. Problematyka podstawowa</i>, WNT, Warszawa 2008.
Literatura uzupełniająca	- Kałuża T., Radecki-Pawlik A., Wiatkowski M., Hämmerling M. (red.), <i>Modelowanie procesów hydrologicznych. Zagadnienia modelowania w sektorze gospodarki wodnej</i>, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2020. - Gromiec M., <i>Ochrona zasobów wodnych przed zanieczyszczeniem. Wybrane problemy i rozwiązania</i>, Polska Akademia Nauk, Warszawa 2021. - Bednarczyk S. i in., <i>Vademecum ochrony przeciwpowodziowej</i>, KZGW, 2006.

Źródła internetowe	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ), Państwowy Monitoring Środowiska – dane i informacje dotyczące monitoringu jakości powietrza, wód, gleby, hałasu, promieniowania oraz innych elementów środowiska [online], Państwowy Monitoring Środowiska – GIOŚ, [dostęp: 31.08.2026]. Rządowe Centrum Bezpieczeństwa (RCB) – informacje, materiały i komunikaty dotyczące monitorowania zagrożeń, ostrzegania ludności, zarządzania kryzysowego i bezpieczeństwa państwa [online], Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, [dostęp: 31.08.2026].
---------------------------	--

5. METODY DYDAKTYCZNE

Forma	Metody dydaktyczne
Wykład	Wykład konwersatoryjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, map, schematów i wizualizacji dotyczących zagrożeń. Analiza przypadków (Case Study) – omawianie rzeczywistych zdarzeń i sytuacji kryzysowych w kontekście monitorowania, obrazowania i modelowania zagrożeń. Analiza i interpretacja danych pochodzących z systemów monitorowania oraz systemów wczesnego alarmowania. Dyskusja problemowa dotycząca możliwości i ograniczeń wykorzystania monitoringu, modelowania oraz procesie oceny sytuacji bezpieczeństwa.
Ćwiczenia	Praca z danymi i źródłami informacji – pozyskiwanie, selekcjonowanie, przetwarzanie i interpretowanie danych dotyczących wybranych zagrożeń [BW1_U05, BW1_U07]. Wizualizacja i przestrzenne obrazowanie zagrożeń – przygotowywanie map, wykresów, diagramów oraz wyznaczanie obszarów i stref zagrożenia [BW1_U05, BW1_U12]. Modelowanie i symulacja zagrożeń – opracowywanie uproszczonych modeli oraz wariantów rozwoju wybranych sytuacji kryzysowych [BW1_U12]. Analiza przypadku (Case Study) – kompleksowa analiza wybranego zagrożenia z uwzględnieniem jego monitorowania, obrazowania, możliwego rozwoju i potencjalnych skutków [BW1_U07, BW1_U12]. Praca z narzędziami informatycznymi wspomagającymi analizę, wizualizację i modelowanie danych dotyczących bezpieczeństwa [BW1_U05]. Prezentacja i dyskusja wyników – formułowanie wniosków i rekomendacji, krytyczna ocena uzyskanych wyników oraz ograniczeń zastosowanych metod [BW1_U07, BW1_K02, BW1_K06].

6. METODY I KRYTERIA OCENIANIA

Forma zajęć: Wykład	Forma zaliczenia: Egzamin Pisemny test wiedzy hybrydowy
Forma zaliczenia: Egzamin (pisemny) Metoda weryfikacji: Egzamin pisemny w formie testu, weryfikujący efekty [BW1_W06] i [BW1_W09]. Opis egzaminu: Egzamin składa się z jednej części – testowej, obejmującej pytania zamknięte oraz pytania problemowe sprawdzające wiedzę i rozumienie zagadnień z zakresu monitorowania, obrazowania i modelowania w środowisku bezpieczeństwa. Pytania dotyczą w szczególności zasad i metod monitorowania zagrożeń, systemów ostrzegania i alarmowania, metod obrazowania i wizualizacji danych, podstaw modelowania i symulacji oraz wykorzystania uzyskanych informacji w ocenie i prognozowaniu zagrożeń. Warunek zaliczenia: uzyskanie co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia. Skala ocen i kryteria (Wykład): Egzamin składa się z 20 pytań testowych. Za każdą prawidłową odpowiedź student otrzymuje 1 punkt. Maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania wynosi 20. Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali:	

Liczba punktów	Procent	Ocena
19–20 pkt	91–100%	Bardzo dobry (5,0)
17–18 pkt	85–90%	Dobry plus (4,5)
16 pkt	76–84%	Dobry (4,0)
14–15 pkt	66–75%	Dostateczny plus (3,5)
11–13 pkt	51–65%	Dostateczny (3,0)
0–10 pkt	0–50%	Niedostateczny (2,0)

Kryterium zaliczenia: uzyskanie minimum 11 punktów na 20 możliwych.

Warunkiem zdania egzaminu z przedmiotu jest uzyskanie co najmniej 51% punktów

Forma zajęć: Laboratoria

Forma zaliczenia: Zaliczenie z oceną

Metoda weryfikacji:

Ocena ciągła oraz ocena realizacji zadań laboratoryjnych i projektu końcowego, weryfikujących efekty [BW1_U05, BW1_U07, BW1_U12, BW1_K02, BW1_K06].

Sposób zaliczenia laboratoriów – system punktowy 0–100%

Zaliczenie ma charakter praktyczny. Ocenie podlegają umiejętności pozyskiwania i przetwarzania danych, ich obrazowania i wizualizacji, modelowania wybranego zagrożenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz formułowania wniosków i rekomendacji.

FILAR 1 – 30%: Pozyskiwanie, przetwarzanie i obrazowanie danych

- **Co weryfikuje:** [BW1_U05], [BW1_U07].
- **Zadanie:** pozyskanie i selekcja danych dotyczących wybranego zagrożenia oraz przygotowanie ich wizualizacji w postaci tabel, wykresów, diagramów lub map.
- **Ocenie podlega:** poprawność doboru źródeł, jakość danych, sposób ich przetworzenia i wizualizacji oraz prawidłowość interpretacji.

FILAR 2 – 40%: Modelowanie i analiza scenariusza zagrożenia

- **Co weryfikuje:** [BW1_U05], [BW1_U07], [BW1_U12].
- **Zadanie:** opracowanie prostego modelu wybranego zagrożenia oraz scenariuszy jego możliwego rozwoju.
- **Ocenie podlega:** prawidłowe określenie czynników wpływających na rozwój zagrożenia, wyznaczenie możliwych stref oddziaływania, ocena potencjalnych skutków oraz wykorzystanie wyników do oceny sytuacji bezpieczeństwa.

FILAR 3 – 30%: Projekt końcowy i prezentacja wyników

- **Co weryfikuje:** [BW1_U07], [BW1_U12], [BW1_K02], [BW1_K06].
- **Zadanie:** przygotowanie i prezentacja projektu dotyczącego monitorowania, obrazowania i modelowania wybranego zagrożenia.
- **Ocenie podlega:** kompleksowość opracowania, poprawność wniosków i rekomendacji, umiejętność prezentacji wyników, krytyczna ocena zastosowanych metod oraz świadomość ograniczeń wykorzystanych danych i modelu.

Skala ocen ogólnych z laboratoriów

91–100% – bardzo dobry (5,0)

85–90% – dobry plus (4,5)

76–84% – dobry (4,0)

66–75% – dostateczny plus (3,5)

51–65% – dostateczny (3,0)
0–50% – niedostateczny (2,0)

Arkusz szacowania oceny

Kryterium oceny	Niedostateczny (2,0)	Dostateczny (3,0)	Dobry (4,0)	Bardzo dobry (5,0)
Pozyskiwanie, przetwarzanie i obrazowanie danych (U05, U07) – Filar 1	Student nie potrafi prawidłowo pozyskać i uporządkować danych. Nie potrafi przygotować czytelnej wizualizacji ani właściwie zinterpretować informacji.	Student pozyskuje podstawowe dane i przygotowuje prostą wizualizację, jednak analiza jest powierzchowna i zawiera braki.	Student prawidłowo dobiera i przetwarza dane, tworzy czytelne wizualizacje oraz poprawnie interpretuje uzyskane wyniki.	Student bardzo dobrze dobiera i weryfikuje źródła, sprawnie przetwarza dane oraz tworzy profesjonalne i czytelne wizualizacje, wyciągając trafne wnioski dotyczące bezpieczeństwa.
Modelowanie i analiza zagrożenia (U05, U07, U12) – Filar 2	Student nie potrafi opracować modelu ani prawidłowo określić możliwego rozwoju i skutków zagrożenia.	Student tworzy prosty model zagrożenia i wskazuje jego podstawowe skutki, jednak analiza jest niepełna.	Student poprawnie modeluje rozwój zagrożenia, tworzy warianty scenariusza, ocenia potencjalne skutki i interpretuje wyniki.	Student kompleksowo modeluje zagrożenie, trafnie identyfikuje zależności i możliwe warianty rozwoju oraz wykorzystuje wyniki do opracowania uzasadnionych rekomendacji.
Projekt, interpretacja i ocena wyników (U07, U12, K02, K06) – Filar 3	Projekt jest niekompletny, a student nie potrafi uzasadnić przyjętych rozwiązań ani wskazać ograniczeń przeprowadzonej analizy.	Projekt spełnia podstawowe wymagania. Student przedstawia wyniki i podstawowe wnioski, lecz w ograniczonym stopniu ocenia zastosowane metody.	Projekt jest kompletny i logiczny. Student prawidłowo interpretuje wyniki, formułuje rekomendacje oraz wskazuje ograniczenia zastosowanych metod.	Projekt jest kompleksowy i bardzo dobrze opracowany. Student krytycznie ocenia jakość danych i zastosowane modele, profesjonalnie prezentuje wyniki oraz formułuje trafne i uzasadnione rekomendacje dla podmiotów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo.

	Zatwierdzenie karty opisu zajęć	
	Stanowisko Tytuł/stopień naukowy, imię nazwisko	Podpis
Opracował	mgr Natalia Jabłońska	
Zatwierdził	Dyrektor Instytutu p.o. mgr Karol Geppert	