Akademia Pożarnicza w Warszawie
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności
Karta przedmiotu 2026 -

semestr 7

Awarie przemysłowe

Industrial accidents

UWAGA: Obecność na wykładach jest obowiązkowa. Obowiązkowe jest także zapoznanie z materiałem na platformie e-learningowej.

profil	ogólnoakademicki
kierunek	inżynieria bezpieczeństwa
poziom	pierwszego stopnia
program	NP-IB: studia niestacjonarne pierwszego stopnia na kierunku inżynieria bezpieczeństwa
forma studiów	niestacjonarne
ECTS	5
koordynator	bryg. mgr inż. Marek Kwiatkowski

forma zajęć: wykład

godzin	18
wymagania wstępne	Fizykochemia spalania. Teoria pożarów. Techniczne systemy zabezpieczeń. Zabezpieczenia w procesach technologicznych. Analiza ryzyka w procesach przemysłowych.
cele	Podstawowym celem nauczania przedmiotu jest przyswojenie wiedzy dot. awarii przemysłowych, systemów bezpieczeństwa zapobiegającym ich powstaniu, zasad profilaktyki oraz wymagań stawianych przez Dyrektywę SEVESO. Szczegółowe cele to: - poznanie podstaw prawnych związanych z bezpieczeństwem w zakładach ryzyka, - przyswojenie wiedzy nt. wymagań stawianych przez Dyrektywę SEVESO, - nabycie umiejętności konstruowania scenariusza zdarzenia awaryjnego i obsługi narzędzi wspomagających, - nabycie wiedzy nt. dokumentów bezpieczeństwa wskazanych w Dyrektywie SEVESO, - nabycie umiejętności potrzebnych do pracowania w/w dokumentów.
metody	Wykład- prezentacja multimedialna
praca własna	Studiowanie literatury, przygotowanie do egzaminu.
literatura podst.	Dyrektywa SEVESO (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE). Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (tekst jedn. Dz. U. z 2022 poz. 2556 ze zm.). Rozporządzenia wykonawcze do Ustawy Prawo ochrony środowiska (m.in. w sprawie rodzaju i ilości substancji niebezpiecznej decydujące o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, w sprawie wymagań jakim powinien odpowiadać raport o bezpieczeństwie, w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze). Borysiewicz M. Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi.
literatura uzupeł.	Michalik J. Tworzenie się niebezpiecznych substancji chemicznych podczas poważnych awarii przemysłowych. Pofit-Szczepańska M. Warunki powstawania i dynamika rozprzestrzeniania się zjawisk pożarowo-wybuchowych w przemyśle przerobu ropy naftowej. Borysiewicz M., Potempski S. Wawrzyńczak A. "Analiza ryzyka awarii instalacji przemysłowych stwarzających zagrożenie poza terenem zakładu" WNUPH, 2020.

treści	godziny
Regulacje prawne w zakresie zapobiegania i przeciwdziałania awariom przemysłowym. Awarie transgraniczne.	2
Zasady klasyfikowania zakładów jako ZZR i ZDR. Obowiązki prowadzącego zakład przemysłowy w zakresie zapobiegania awariom przemysłowym.	2
Metody identyfikacji substancji niebezpiecznych. Właściwości substancji niebezpiecznych i ich oddziaływanie na organizm ludzki. Wymagania w zakresie tworzenia dokumentacji dotyczącej zapobiegania awariom przemysłowym - Program Zapobiegania Awariom, instrukcje, procedury oraz System Zarządzania Bezpieczeństwem.	2
Wymagania w zakresie tworzenia dokumentacji dotyczącej zapobiegania awariom przemysłowym – Raport o Bezpieczeństwie.	2
Wymagania w zakresie tworzenia dokumentacji dotyczącej zapobiegania awariom przemysłowym - Wewnętrzne Plany Operacyjno-Ratownicze	2
Czynności kontrolno-rozpoznawcze w zakresie przeciwdziałania awariom przemysłowym.	2
Przemysłowe urządzenia zabezpieczające i ograniczające skutki awarii przemysłowych. Urządzenia i aparatura technologiczna istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa wybranych procesów technologicznych. Przyczyny poważnych awarii przemysłowych.	2
Analiza ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.	2
Wykorzystanie wybranych narzędzi inżynierii bezpieczeństwa procesowego. Scenariusze awarii (identyfikacja zagrożeń, lista potencjalnych zdarzeń awaryjnych, wybór reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych). Modelowanie reprezentatywnych scenariuszy awaryjnych (efekty fizyczne, modele emisji i dyspersji, strefy zagrożenia: toksyczność, promieniowanie termiczne, nadciśnienie).	2

forma zajęć: ćwiczenia projektowe

godzin	18
wymagania wstępne	Znajomość chemii i fizykochemii spalania i wybuchów, a także teorii pożarów, analizy ryzyka w procesach przemysłowych, technicznych systemów zabezpieczeń, środków gaśniczych, przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz sprzętu ratowniczo-gaśniczego.
cele	Szczegółowe cele to: uzyskanie umiejętności korzystania i przetwarzania baz danych dotyczących awarii przemysłowych, identyfikacja zagrożeń, ocena poprawności doboru zabezpieczeń do instalacji procesowych, ocena ryzyka związanego z możliwością wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, ocena wpływu zastosowanych zabezpieczeń na ryzyko końcowe, modelowanie efektów fizycznych towarzyszących awariom przemysłowym, zrozumienie mechanizmów oddziaływania awarii w zależności od parametrów procesowych i warunków atmosferycznych, określanie bezpiecznych odległości do planowania przestrzennego (warunki zabudowy i miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego). Celem nauczania przedmiotu jest także: przyswojenie wiedzy dot. awarii przemysłowych, systemów bezpieczeństwa zapobiegającym ich powstaniu, zasad profilaktyki oraz wymagań stawianych przez Dyrektywę SEVESO. Sposób realizacji celów: - poznanie podstaw prawnych związanych z bezpieczeństwem w zakładach stwarzających zagrożenie PAP, - przyswojenie wiedzy nt. wymagań stawianych przez Dyrektywę SEVESO, - nabycie umiejętności konstruowania scenariusza zdarzenia awaryjnego i obsługi narzędzi wspomagających, - nabycie wiedzy nt. dokumentów bezpieczeństwa wskazanych w Dyrektywie SEVESO, - nabycie umiejętności potrzebnych do opracowania dokumentów z zakresu bezpieczeństwa na wypadek PAP.
metody	Ćwiczenia projektowe – prezentacja narzędzi i programów na przykładach, symulacje komputerowe, dyskusja grupowa nad zaprezentowanym problemem, CASE STUDY, samodzielne opracowanie wskazanych zagadnień.
praca własna	Studiowanie literatury, opracowanie wskazanych zagadnień, opracowanie wariantów rozwiązania wskazanego problemu z jego uzasadnieniem na ćwiczeniach.
literatura podst.	Dyrektywa SEVESO (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE). Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (tekst jedn. Dz. U. z 2022 poz. 2556 ze zm.). Rozporządzenia wykonawcze do Ustawy Prawo ochrony środowiska (m.in. w sprawie rodzaju i ilości substancji niebezpiecznej decydujące o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, w sprawie wymagań jakim powinien odpowiadać raport o bezpieczeństwie, w sprawie wymagań jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze). Borysiewicz M. Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi. A. Markowski „Bezpieczeństwo procesów przemysłowych”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2017. M. Borysiewicz, A. Markowski „Kryteria akceptowalności ryzyka poważnych awarii przemysłowych”, ISBN 83-7373-105-9, rok wydania 2003.
literatura uzupeł.	Michalik J. Tworzenie się niebezpiecznych substancji chemicznych podczas poważnych awarii przemysłowych. Pofit-Szczepańska M. Warunki powstawania i dynamika rozprzestrzeniania się zjawisk pożarowo-wybuchowych w przemyśle przerobu ropy naftowej. Borysiewicz M., Potempski S. Wawrzyńczak A. "Analiza ryzyka awarii instalacji przemysłowych stwarzających zagrożenie poza terenem zakładu" WNUPH, 2020. Gyenes Zsuzsanna, Wood Maureen Heraty, Struckl Michael "Handbook of Scenarios for Assessing Major Chemical Accident Risks, JRC Technical Reports, EC, EU 2017. Freng Ceng Ficheme The 100 Largest Losses 1974-2015, "Large property damage losses in the hydrocarbon industry", 24th edition, Marsh Report, Marsch@McLennan Companies 2016. Methods for the calculation of Physical Effects - due to releases of hazardous materials (liquid and gases). "Yellow Book", CPR 14E, The Hague 2005. 5. Hazardous Materials Managing the Incident, 3rd edition, Gregory G. Noll, Michael S. Hildebrand, and James Yvorra, 2005 6. Hazardous Materials Managing the Incident, 3rd ed. Student Workbook, Joanne Hildebrand, 2005 7. Street Smart Haz Mat Response - A Common-Sense Approach To Handling Hazardous Materials Emergencies, Red Hat Publishing 8. Hazardous Materials Incidents, Third Edition by Christopher Hawley 9. Gyenes Zsuzsanna, Wood Maureen Heraty, Struckl Michael, „Hadnbook of Scenarios for Assessing Major Chemical Accident Risk”, JRC Technical Reports, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017 r. 10. Terrorism Handbook for Operational Responders, 2nd ed., Armando Bevelacqua & Richard Stilp, 2004 11. Hazardous Material Chemistry, 2ND Edition, Armando S. Bevelacqua, 2006 12. Haz Mat Response & Operations, Chris Hawley, 2000

treści	godziny
Metody identyfikacji substancji niebezpiecznych. Właściwości substancji niebezpiecznych i ich oddziaływanie na organizm ludzki. Rodzaje i znaczenie ilości substancji niebezpiecznych, ich charakterystyka fizykochemiczna, pożarowa i toksyczna oraz zasada sumowania substancji niebezpiecznych z uwzględnieniem Dyrektywy CLP. Zasady klasyfikowania zakładów na zakłady podprogowe, ZZR i ZDR.	3
Poważne awarie przemysłowe w Polsce i na świecie. Przykłady awarii o transgranicznych skutkach oddziaływania. Rodzaje awarii, potencjalne skutki, zasięgi i formy oddziaływania. Źródła danych statystycznych dotyczących awarii, filtrowanie i przeszukiwanie baz danych.	4
Metody, narzędzia i techniki szacowania zasięgów i skutków awarii przemysłowych z zastosowaniem komputerowych symulacji awaryjnego uwolnienia substancji niebezpiecznych z uwzględnieniem różnych modeli, wynikających z przebiegu awarii przemysłowej. Interpretacja wyników symulacji oraz zjawisk towarzyszących. Określanie grupy wrażliwości obiektów w zależności od skutków PAP.	4
Wyznaczanie bezpiecznych odległości w zależności od rodzaju poważnej awarii przemysłowej. Parametry graniczne oddziaływania potencjalnych skutków PAP w zakresie palności, wybuchowości i toksyczności substancji niebezpiecznych. Ograniczenia wynikające z oceny oddziaływania na środowisko zakładu (planowanego, rozbudowywanego, przebudowywanego, zmieniającego funkcje procesowe, instalacje i rodzaje substancji niebezpiecznych wykorzystywanych w procesie). Wytyczne do planowania zagospodarowania przestrzennego, warunków zabudowy i zmiany miejscowych planów zagospodarowania w aspekcie stref zagrożeń i skutków oddziaływania PAP.	2
Metody, narzędzia i wytyczne z zakresu identyfikacji zagrożeń oraz oceny ryzyka związanego z możliwością wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.	2
Analiza wpływu warunków atmosferycznych, lokalnych i parametrów procesowych na przebieg i zasięgi oddziaływania (poważnych) awarii przemysłowych. Eksport wyników do formatów graficznych, zasady analizy i interpretacji danych oraz możliwości ich przetwarzania w relacjach z mediami i dostępem społeczeństwa do informacji na temat środków bezpieczeństwa i sposobu postępowania w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Zaliczenie i prezentacja ocen z uzasadnieniem.	3

efekty przedmiotowe

lp	kkod	pkod	efekt przedmiotowy	weryfikacja
1	6W02	6W02-AwaPrzem1	Zna i rozumie popularne i specjalistyczne narzędzia oraz programy wykorzystywane do wizualizacji efektów fizycznych zjawisk i zagrożeń towarzyszących uwolnieniom substancji niebezpiecznych oraz parametry wpływające na zasięgi oddziaływania.	Obserwacja,Prezentacja
2	6U02	6U02-AwaPrzem1	Potrafi przygotować analizę możliwości wystąpienia awarii przemysłowej opartej na prawdopodobieństwie (przetwarzanie baz danych statystycznych), ocenę jej zasięgów i skutków z wykorzystaniem popularnych i specjalistycznych programów komputerowych.	Obserwacja,Prezentacja
3	6K03	6K03-AwaPrzem1	Jest gotów do oceny zagrożenia i uzasadnienia potrzeby budowy, rozbudowy bądź przebudowy systemów zabezpieczeń na wypadek awarii przemysłowej, wizualizując zagrożenia i obszary narażone.	Obserwacja,Prezentacja

efekty kierunkowe

lp	kkod	efekt kierunkowy
1	6W02	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
2	6U02	Potrafi stosować podstawowe metody symulacyjne i analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie kierunku studiów
3	6K03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, a także określania priorytetów czynności i decyzji służbowych

LEGENDA

kkod	kod efektu kierunkowego
pkod	kod efektu przedmiotowego