

**UCHWAŁA NR 40/17**

**RADY WYDZIAŁU INŻYNIERII BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO**

**z dnia 22 czerwca 2017 r.**

**zmieniająca uchwałę w sprawie utworzenia i uchwalenia programu niestacjonarnych studiów podyplomowych Ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych**

Na podstawie art. 68 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.) w zw. z § 29 ust. 1 pkt 3 Statutu Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, zatwierdzonego decyzją nr 145 Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 31 sierpnia 2015 r. (Dz. Urz. MSW poz. 36, z późn. zm.), Rada Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego uchwała, co następuje:

**§ 1.**

W uchwale nr 04/2013 Rady Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego SGSP z dnia 23 kwietnia 2013 r. w sprawie utworzenia i uchwalenia programu niestacjonarnych studiów podyplomowych „Ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych” załącznik nr 1 – Program niestacjonarnych studiów podyplomowych „Ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych” otrzymuje brzmienie określone w załączniku nr 1 do niniejszej uchwały.

**§ 2.**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

*Przewodniczący Rady Wydziału IBP  
Dziekan Wydziału IBP*

  
*st. bryg. dr inż. Waldemar Jaskółowski*

Załącznik nr 1  
do uchwały nr 40/17  
Rady WIBP z dnia 22 czerwca 2017 r.

## **RAMOWY PROGRAM STUDIÓW PODYPLOMOWYCH OCHRONA PRZECIWOŻAROWA I PRZECIWPORAŻENIOWA W INSTALACJACH ELEKTRYCZNYCH**

### **Wstęp**

Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi podczas pożaru jest jednym z najważniejszych wymagań stawianych współczesnym budynkom. Wymagania i zasady bezpieczeństwa pożarowego dla budynków w Polsce określają przepisy prawa.

Przepis § 207 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.) stanowi, że właściwy poziom bezpieczeństwa pożarowego zostanie zapewniony wtedy, gdy zastosowany zespół rozwiązań techniczno-budowlanych w budynku i urządzeniach z nim związanych zapewni w razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez czas wynikający z właściwych przepisów,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia na sąsiednie budynki,
- możliwość bezpiecznej i skutecznej ewakuacji (osoby znajdujące się wewnątrz mogły opuścić obiekt budowlany lub być uratowane w inny sposób),
- bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Powyższe wymagania zostały potwierdzone w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające Dyrektywę 89/106/EWG. Możliwość bezpiecznej i skutecznej ewakuacji jest jednym z najistotniejszych celów bezpieczeństwa pożarowego. Ogólnym kryterium bezpieczeństwa życia ludzi w pożarach budynków i obiektów budowlanych, przyjętym z punktu widzenia efektywnej ewakuacji, jest to, aby dostępny czas bezpiecznej ewakuacji (DCBE) był większy niż czas wymagany do bezpiecznej ewakuacji (WCBE).

Jednym z warunków zapewnienia bezpiecznej i skutecznej ewakuacji ludzi z budynku objętego pożarem jest zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej o parametrach gwarantujących prace urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru przy ich znamionowych parametrach.

Podczas pożaru budynków zazwyczaj bardzo szybko rośnie temperatura, co skutkuje wzrostem rezystancji przewodów elektrycznych. Wzrost rezystancji przewodów powoduje zwiększenie spadku napięcia w obwodach zasilających urządzenia przeciwpożarowe, których funkcjonowanie w czasie akcji ratowniczej jest wymagane przez odpowiednie przepisy. Dodatkowo wysoka temperatura wpływa na pogorszenie warunków ochrony przeciwporażeniowej tych urządzeń.

W związku z tym już na etapie projektowania instalacji elektrycznych należy uwzględnić to niekorzystne zjawisko, w celu zapewnienia zasilania urządzeń napięciem o wymaganej wartości oraz skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.

Znajomość zagadnień elektrycznych oraz zagadnień z zakresu ochrony przeciwpożarowej umożliwi zrozumienie skomplikowanych problemów inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji elektrycznych budynków.

## **Rozdział I Informacje podstawowe o studiach**

### **1. Ogólna charakterystyka studiów i zasady rekrutacji**

- 1.1. Nazwa studiów: Ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych.
- 1.2. Forma i poziom kształcenia: studia podyplomowe.
- 1.3. Forma studiów: niestacjonarne (2 semestry).
- 1.4. Wymagania wstępne od kandydatów: o przyjęcie na studia mogą ubiegać się osoby, które ukończyły studia co najmniej pierwszego stopnia, w rozumieniu przepisów Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym.
- 1.5. Zasady rekrutacji: Rekrutacja jest prowadzona na podstawie zgłoszeń pisemnych. Wymagane dokumenty należy składać osobiście w Referacie Studiów Podyplomowych i Szkoleń SGSP lub za pośrednictwem poczty listem poleconym.
- 1.6. W procesie rekrutacji wymagane są następujące dokumenty:
  - formularz zgłoszeniowy (kwestionariusz osobowy) ze zdjęciem,
  - oryginał lub uwierzytelniona kopia dyplomu ukończenia studiów przynajmniej pierwszego stopnia (przy czym dopuszczalne jest przedstawienie zaświadczenia o ukończeniu studiów pierwszego stopnia w przypadku, gdy kandydat uzyskał dyplom, a sam dokument jest w trakcie przygotowywania).
- 1.7. Rekrutacja kandydatów na studia jest otwarta i odbywa się na zasadzie kolejności zgłoszeń.

### **2. Organizacja studiów**

- 2.1. Studia organizuje i prowadzi Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (WIBP SGSP) we współpracy z Centrum Kształcenia Ustawicznego Politechniki Wrocławskiej (CKU PWr) w formie niestacjonarnej, w zakresie programowym dotyczącym ochrony przeciwporażeniowej we współpracy z CKU PWr.
- 2.2. Zajęcia prowadzone są w formie: wykładów, ćwiczeń, ćwiczeń laboratoryjnych oraz ćwiczeń projektowych.
- 2.3. Program studiów obejmuje 200 godziny zajęć (16 dwudniowych zjazdów).
- 2.4. Rozkład zajęć, formę i częstotliwość zjazdów ustala organizator studiów podyplomowych.
- 2.5. Patronat medialny – miesięcznik elektro.info
- 2.6 Materiały szkoleniowe w wersji elektronicznej oraz częściowo drukowanej dostępne na bieżąco.

### **3. Zasady ukończenia studiów**

- 3.1. Warunkiem ukończenia studiów jest zdanie egzaminu końcowego i przedłożenie pracy końcowej podlegającej obronie przed komisją powołaną przez Dziekana WIBP SGSP
- 3.2. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu końcowego jest uzyskanie zaliczeń z przedmiotów przewidzianych programem studiów. Każdy przedmiot podlega zaliczeniu pisemnemu przez rozwiązanie testu na ostatnich zajęciach.
- 3.3. Egzamin końcowy w formie ustnej obejmuje zakres tematyczny określony w programie kształcenia.

## Rozdział II Ramowy program studiów

### Wykaz przedmiotów wraz z podziałem godzin dydaktycznych i punktami ECTS

Tabela 1. Wykaz przedmiotów wraz z podziałem godzin dydaktycznych i punktami ECTS

L.p.	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS	Wykład	Ćwiczenia	Ćwiczenia lab.	Razem
1.	Źródła i układy zasilania obiektów budowlanych w energię elektryczną		12	----	-----	12
2.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	6	14	----	-----	14
3.	Bezpieczeństwo pożarowe budynków	5	12	4	----	16
4.	Instalacje i aparaty elektryczne	5	16	----	-----	16
5.	Ochrona odgromowa budynków	3	8	6	----	14
6.	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach	6	2	10	----	12
7.	Rozpoznawanie zagrożeń wybuchowych. Instalacje i urządzenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem	5	10	-----	----	10
8.	Eksploatacja urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i pomiary ochronne	4	2	-----	10	12
9.	Spalanie i podstawy rozwoju pożaru	3	12	----	4	16
10.	Techniczne systemy zabezpieczeń ppoż.	3	16	-----	6	22
11.	Układy i źródła zasilania w instalacjach bezpieczeństwa	4	8	-----	----	8
12.	Środki gaśnicze	3	16	-----	-----	16
13.	Pomoc przedlekarska	3	4	-----	6	10
14.	Bezpieczeństwo prowadzenia działań ratowniczych oraz ewakuacja	4	16	-----	----	16
15.	Praca końcowa	----	----	6	-----	6
<b>Razem</b>		<b>54</b>	<b>148</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>200</b>

Tabela 2. Wykaz przedmiotów realizowanych w I semestrze

L.p.	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS	Wykład	Ćwiczenia	Ćwiczenia lab.	Razem
1.	Źródła i układy zasilania obiektów budowlanych w energię elektryczną		12	----	----	12

2.	Układy i źródła zasilania w instalacjach bezpieczeństwa	4	8	-----	-----	8
3.	Instalacje i aparaty elektryczne	5	16	-----	-----	16
4.	Techniczne systemy zabezpieczeń ppoż.	3	16	-----	6	22
5.	Spalanie i podstawy rozwoju pożaru	3	12	-----	4	16
6.	Środki gaśnicze	3	16	-----	-----	16
7.	Pomoc przedlekarska	3	4	-----	6	10
<b>Razem</b>		<b>21</b>	<b>80</b>	<b>-----</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Na ostatnim zjeździe I semestru rozdanie tematów prac końcowych.

Tabela 3. Wykaz przedmiotów realizowanych w II semestrze

L.p.	Nazwa przedmiotu	Punkty ECTS	Wykład	Ćwiczenia/ projektowanie	Ćwiczenia lab.	Razem
1.	Bezpieczeństwo pożarowe budynków	5	12	4	-----	16
2.	Ochrona odgromowa budynków	3	8	6 (projekt)	-----	14
3.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	6	14	-----	-----	14
4.	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach	6	2	10 (projekt)	-----	12
5.	Eksplatacja urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i pomiary ochronne	4	2		10	12
5.	Rozpoznawanie zgorzeń wybuchowych. Instalacje i urządzenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem.	5	10	-----	-----	10
7.	Bezpieczeństwo prowadzenia działań ratowniczych oraz ewakuacja	4	16	-----	-----	16
8.	Seminarium końcowe	-----	-----	6	-----	6
<b>Razem</b>		<b>33</b>	<b>68</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

### Termin oddania pracy końcowej – przedostatni zjazd.

## 2. Ramowy opis zakresu przedmiotów

### 2.1. Źródła i układy zasilania obiektów budowlanych w energię elektryczną (12 h)

Definicja Systemu Elektroenergetycznego i jego elementów. Sieci elektroenergetyczne i ich konfiguracje. Podział sieci elektroenergetycznych ze względu na ich przeznaczenie oraz poziom napięcia nominalnego. Budowa i działanie transformatora elektroenergetycznego, zasilacza UPS, zespołu prądowłórczego oraz baterii akumulatorów stosowanych w układach zasilania

gwarantowanego. Parametry źródeł zasilających oraz zasady ich instalowania oraz eksploatacji. Zasady doboru mocy źródeł zasilających. Podstawowe parametry jakościowe energii elektrycznej oraz elementy niezawodności jej dostaw. Przyłączanie odbiorców do sieci elektroenergetycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-prawnymi. Zasilanie terenu budowy i rozbiórki. Zasilanie tymczasowe imprezy masowej. Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników. Zasady obliczania mocy zapotrzebowanej. Schemat zasilania budynku w energię elektryczną i kategorie zasilania odbiorników. Kompensacja mocy biernej oraz zagrożenia z niewłaściwego doboru urządzeń kompensujących. Wymagania dotyczące lokalizacji źródeł zasilających ze względu na minimalne straty energii oraz wymagania ochrony przeciwpożarowej. Układy PV.

## **2.2. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (14 h)**

Oddziaływanie prądów na organizmy żywe. Zakres prądów rażeniowych. Dopuszczalne wartości napięć dotykowych. Napięcie krokowe. Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim). Ochrona przy uszkodzeniu: ochrona przez samoczynne wyłączenie w sieciach o układzie TN (TN-C; TN-C-S; TN-S), TT oraz IT. Separacja elektryczna. Izolacja podwójna i wzmocniona. Bardzo niskie napięcie SELV lub PELV. Izolowane stanowisko. Połączenia wyrównawcze. Wyłącznik różnicowoprądowy. Ochrona przeciwporażeniowa w strefach zwiększonego zagrożenia: łazienki, tereny budów i rozbiórek. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych zasilanych z generatora zespołu prądotwórczego oraz zasilacza UPS. Wybrane zagadnienia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej w sieciach teleinformatycznych. Wymagania norm przedmiotowych dotyczący instalacji elektrycznej niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach zasilających urządzenia elektryczne, które muszą funkcjonować w czasie pożaru.

## **2.3 Bezpieczeństwo pożarowe budynków (16 h)**

Prawne aspekty ochrony przed pożarami, wymagania dla budynków w świetle przepisów prawa budowlanego. Systemy przepisów techniczno-budowlanych i polskich norm związanych z instalacjami elektrycznymi. Podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa pożarowego budynków (klasy odporności pożarowej budynku, odporność ogniowa elementów budynku, strefy pożarowe, oddzielenia pożarowe itp.) Bezpieczeństwo obiektu oraz infrastruktury krytycznej. Zasady egzekwowania wymagań ochrony przeciwpożarowej w procesie projektowania budynków i przekazywania ich w użytkowanie. Zagrożenia dla ludzi spowodowane pożarami. Wymagania dla obiektów i urządzeń przeciwpożarowych. Wpływ obecności systemów zabezpieczeń na prowadzenie akcji ratowniczych. Metodyka obliczania gęstości obciążenia ogniowego. Wyznaczanie minimalnych odległości pomiędzy budynkami ze względu na ochronę przeciwpożarową.

## **2.4 Instalacje i aparaty elektryczne (16 h)**

Podstawy prawne wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu. Definicja aparatu elektrycznego. Budowa bezpiecznika topikowego instalacyjnego oraz bezpiecznika topikowego mocy. Budowa wyłącznika instalacyjnego. Budowa wyłącznika mocy. Parametry eksploatacyjne aparatów elektrycznych niskiego napięcia. Obliczanie zwarć jednofazowych oraz zwarć trójfazowych. Zastosowanie algebry liniowej do obliczania prądów zwarciovych. Dobór przewodów i kabli elektrycznych niskiego napięcia elektroenergetycznych, sygnalizacyjnych, ognioodpornych oraz ich zabezpieczeń. Wybiórczość poszczególnych stopni zabezpieczeń. Wyższe harmoniczne oraz ich wpływ na dobór aparatów, przewodów i kabli elektrycznych. Wymagania norm przedmiotowych i przepisów prawnych. Przeciwpożarowy

wyłącznik prądu oraz pożarowy wyłącznik generatora fotowoltaicznego. Nagrzewanie kabli i przewodów. Dobór przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową. Sprawdzanie dobranych przewodów lub kabli na warunki zwarciove. Sprawdzanie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia. Sprawdzenie dobranych przewodów na spadek napięcia przy rozruchu silników. Sprawdzenie dobranych przewodów z warunku samoczynnego wyłączenia. Przewody ochronne. Dobór zabezpieczeń. Zabezpieczenie silników. Selektywność zabezpieczeń. Zabezpieczenie przewodów połączonych równolegle. Metodyka konstruowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Metodyka konstruowania wyłącznika układu PV dla potrzeb akcji ratowniczo-gaśniczej.

## **2.5 Ochrona odgromowa i przepięciowa budynków (14 h)**

Podstawowe definicje. Klasyfikacja obiektów budowlanych podlegających ochronie. Zasady szacowania ryzyka powodowanego przez wyładowania atmosferyczne. Obliczanie komponentów ryzyka. Obliczanie równoważnej powierzchni zbierania wyładowań. Obliczanie liczby groźnych zdarzeń powodowanych przez wyładowania atmosferyczne. Określanie prawdopodobieństwa uszkodzeń powodowanych przez wyładowanie atmosferyczne. Zagrożenia od wyładowań atmosferycznych. Porównanie wartości ryzyka obliczonego z wartościami ryzyka tolerowanego. Wybór poziomu ochrony. Sposoby obliczania rozptyłu prądów. Uziemienia odgromowe. Zasady projektowania instalacji piorunochronnej obiektów budowlanych. Zasady i środki ochrony obiektów specjalnych (pomieszczenia zagrożone wybuchem, urządzenia technologiczne napowietrzne i chronione katodowo, obiekty sportowe, elektrownie wiatrowe, itp.) Metoda troczącej się kuli. Metoda kąta ochronnego. Urządzenia piorunochronne zewnętrzne. Ochrona przepięciowa i zasady jej projektowania. Badanie i sprawdzanie instalacji piorunochronnej oraz instalacji przepięciowej zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów. W ramach ćwiczeń - opracowanie projektu ochrony odgromowej i przepięciowej obiektu budowlanego opracowywanego w ramach przedmiotu „Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach”.

## **2.6 Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach (12 h)**

Projekt instalacji elektrycznych typowego budynku jednorodzinnego. Ćwiczenia audytoryjne realizowane przez słuchaczy pod nadzorem wykładowcy, na bazie zadanych rysunków architektonicznych budynku oraz mapy geodezyjnej przedstawiającej sytuację terenową. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z projektu instalacji elektrycznych oraz piorunochronnych objętych przedmiotem pn. „Ochrona odgromowa i przepięciowa budynków”.

Projekty instalacji elektrycznych oraz odgromowej opracowywane są poza zajęciami dydaktycznymi. Zajęcia dydaktyczne umożliwiają korektę opracowywanych projektów przez prowadzącego oraz służą do wyjaśniania napotkanych problemów.

## **2.7. Rozpoznawanie zagrożeń wybuchowych. Instalacje i urządzenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem. (10 h)**

Podstawowe definicje i określenia. Wymagania przepisów techniczno-prawnych i norm dotyczących pomieszczeń oraz stref zagrożonych wybuchem. Zagrożenia wybuchowe. Strefy zagrożone wybuchem oraz zasady ich wyznaczania. Podstawy analizy i oceny pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Wymagania stawiane urządzeniom elektrycznym przeznaczonym do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Oznaczenia urządzeń przeznaczonych do pracy w

strefach zagrożonych wybuchem. Podział urządzeń przeciwwybuchowych. Dobór urządzeń do stref zagrożonych wybuchem. Wymagania dotyczące akumulatorowni oraz pomieszczeń bateryjnych zasilaczy UPS. Podstawowe zasady BHP dotyczące pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Prezentacja przykładowych projektów instalacji akumulatorowni oraz pomieszczeń bateryjnych zasilaczy UPS. Wymagania dotyczące wentylacji tych pomieszczeń. Eksploatacja urządzeń przeciwwybuchowych.

## **2.8. Eksploatacja urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i pomiary ochronne (14 h)**

Wymagania przepisów prawnych dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Terminy wykonywania pomiarów. Pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności samoczynnego wyłączenia. Pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli elektrycznych. Pomiar rezystancji uziemienia. Badanie wyłącznika różnicowoprądowego. Pomiar rezystancji podłogi oraz rezystancji ścian. Pomiar rezystancji izolacji silników elektrycznych. Sprawdzanie ciągłości połączeń wyrównawczych. Ocena ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach zasilanych z generatora zespołu prądotwórczego oraz zasilacza UPS. Sprawdzanie i ocena instalacji elektrycznych zasilających urządzenia elektryczne, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie akcji ratowniczo-gaśniczej. Podstawowe wymagania określone w normie PN-HD 60364-6:2008 Sprawdzanie.

Warunkiem odbycia zajęć przez słuchaczy z tego przedmiotu jest znajomość w/w normy oraz normy PN-HD 60364-4-41: 2009 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41. Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

W ramach przedmiotu zostaną zaprezentowane podstawy teoretyczne pomiaru każdego parametru podlegającego ocenie oraz ćwiczenia praktyczne.

### **Tematy ćwiczeń laboratoryjnych (10 h):**

1. Badanie rezystancji uziemienia.
2. Badanie rezystancji izolacji przewodów i kabli.
3. Badanie rezystancji podłogi oraz ścian.
4. Badanie wyłącznika różnicowoprądowego.
5. Badanie samoczynnego wyłączenia w różnych układach zasilania.
6. Badanie ochrony przeciwporażeniowej realizowanej przez sterowanie napięciem dotykowym.

## **2.9 Spalanie i podstawy rozwoju pożaru (16 h)**

Pożar a spalanie. Sposoby inicjacji reakcji spalania materiałów stałych. Fazy rozwoju pożaru. Podstawowe pojęcia z teorii pożaru (rozgorzenie, ciąg wsteczny płomieni, kolumna konwekcyjna ognia itp.). Przedstawienie wymagań w stosunku do wyrobów budowlanych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe. Metody badawcze stosowane do oceny palności kabli elektrycznych. Europejska klasyfikacja ogniowa kabli elektrycznych. Szybkość tworzenia zagrożeń pożarowych. Cechy pożarowe materiałów stosowanych do produkcji kabli elektrycznych. Szybkość wydzielania ciepła w różnych ekspozycjach cieplnych. Charakterystyki pożarowe wybranych tworzyw sztucznych. Uodpornienie materiałów powłokowych i izolacyjnych na działanie ognia. Toksyczność produktów rozkładu termicznego i spalania tworzyw sztucznych. Wpływ budowy chemicznej tworzyw sztucznych na właściwości dymotwórcze i toksyczne. Przebieg rozwoju pożaru, kolumna konwekcyjna, rozgorzenie.



### **Ćwiczenia laboratoryjne (4 h):**

1. Oznaczanie dolnej i górnej granicy wybuchowości.
2. Badanie palności metodą wskaźnika tlenowego.

### **2.10. Techniczne systemy zabezpieczeń ppoż. (22 h )**

Podstawy prawne. Systemy zabezpieczeń, a złagodzenia budowlane. Wpływ scenariusza pożarowego na dobór systemów zabezpieczeń. Zasady projektowania systemów sygnalizacji pożarowej. Sterowanie urządzeniami gaśniczymi. Dobór systemów zabezpieczeń dla przestrzeni energetyki. Projektowanie urządzeń gaśniczych gazowych: dwutlenek węgla, gazy obojętne i chlorowcopochodne węglowodorów. Mgła wodna, a urządzenia pod napięciem. Dobór okablowania dla urządzeń przeciwpożarowych. Integracja systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych. Omówienie wybranych zabezpieczeń: tunele kablowe, serwerownie, transformatory. Monitoring pożarowy, źródłem informacji o pożarze w obiekcie. Konserwacja urządzeń przeciwpożarowych. Omówienie wybranego systemu sygnalizacji pożarowej. Sterowanie urządzeniami gaśniczymi. Wykrywanie pożaru przy spalaniu i rozkładzie termicznym różnych materiałów palnych. Gaszenie materiałów palnych wybranymi gazami gaśniczymi. Wpływ prędkości przepływu mieszaniny powietrzno-dymowej na czas zadziałania pożarowych czujek dymu. Metodyka zasilania klap dymowych oraz wentylacji pożarowej.

### **Ćwiczenia laboratoryjne (6 h):**

1. Analiza porównawcza detekcji pożarów przez czujki pożarowe.
2. Badanie mikroprocesorowego systemu detekcji pożaru.
3. Badanie układów sterowania stałymi urządzeniami gaśniczymi.

### **2.11 Układy i źródła zasilania w instalacjach bezpieczeństwa (8 h)**

Samoczynne załączanie rezerwy SZR. Źródła zasilania gwarantowanego i awaryjnego oraz zasady ich doboru. Problemy z zasilaniem i rozwiązaniem UPS. Podstawy funkcjonalne zasilaczy UPS. Opis pracy UPS-a w technologii beztransformatorowej. Algorytm doboru zasilacza UPS. Wymagania techniczne wyboru baterii akumulatorów. Zespoły prądotwórcze. Tworzenie układów zasilania budynków. Podstawy niezawodności zasilania. Wymagania dotyczące zasilania urządzeń przeciwpożarowych wynikające z norm: PN-HD 60364-5-56; PN-EN 54-4 oraz PN-EN 12101.

### **2.12. Środki gaśnicze (16 h)**

Podstawowe metody gaszenia pożarów. Środki gaśnicze stosowane w ochronie ppoż. – krótka charakterystyka. Zasady gaszenia pożarów grup A, B, C, D, F oraz pożarów urządzeń pod napięciem elektrycznym. Piany i gazy gaśnicze. Zastosowanie sprzętu podręcznego do gaszenia pożarów urządzeń pod napięciem elektrycznym. Charakterystyka gaśnic przenośnych i przewoźnych. Zasady doboru gaśnic do gaszenia pożarów urządzeń pod napięciem elektrycznym. Ochrona przeciwpożarowa kanałów i tuneli kablowych. Metody gaszenia transformatorów oraz zespołów prądotwórczych. Zastosowanie neutralizatorów mi sorbentów.

### **2.13. Pomoc przedlekarska (10 h)**

Wpływ dymu oraz ciepła towarzyszącego pożarowi na organizmy żywe. Zasady użycia masek ucieczkowych.

Uwalnianie rażonego prądem elektrycznym. Skutki patofizjologiczne prądu przepływającego przez ciało człowieka. Zasady korzystania z defibrylatora. Zasady prowadzenia sztucznego oddychania oraz masażu serca.

W ramach ćwiczeń, praktyczna nauka prowadzenia reanimacji przez sztuczne oddychanie oraz masaż serca, nauka korzystania z defibrylatora oraz metodyka uwalniania porażonego prądem spod napięcia.

#### **2.14. Bezpieczeństwo działań ratowniczych (16 h)**

**mgr inż. Krzysztof Łącki (10 h)**

Zakres działań ratowniczych w otoczeniu urządzeń elektrycznych. Technika pożarnicza podczas działań ratowniczych w obrębie urządzeń elektrycznych. Organizacja działań ratowniczych w warunkach zagrożenia porażenia prądem. BHP działań ratowniczych. Ewakuacja ludzi z płonącego budynku.

**mgr inż. Dariusz Kamiński (6 h)**

Oświetlenie awaryjne oraz ewakuacyjne z godnie z wymaganiami normy PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”. Pomiary oświetlenia.

#### **2.15 Seminarium końcowe.**

Demonstracja zaawansowania prac przez słuchaczy. Praktyczne wskazówki dotyczące wykonania pracy udzielane przez prowadzącego seminarium.

## Rozdział III Efekty kształcenia

### 1. Opis zakładanych efektów kształcenia

Studia podyplomowe - Ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, w ramach prowadzonego przez WIBP SGSP kierunku studiów inżynieria bezpieczeństwa.

#### Objaśnienie oznaczeń:

OPPIE (przed podkreśleniem) – skrótowa nazwa kierunku studiów

2 – studia drugiego stopnia

P-profil praktyczny

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K-kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Tabela 4. Wykaz efektów kształcenia

Kod efektu	Nazwa efektu kształcenia dla kierunku studiów podyplomowych <i>Ochrona przeciwpożarowa i przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych</i> Po ukończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji w obszarze nauk technicznych
<b>Wiedza</b>		
OPPIE_W1	Ma rozszerzoną wiedzę na temat zagrożeń związanych z oddziaływaniem prądów na organizmy żywe oraz sposobach związanych z minimalizacją zagrożeń przeciwporażeniowych, a także eksploatacją urządzeń ochrony przeciwporażeniowej	T2P_W01
OPPIE_W2	Ma wiedzę na temat podstawowych zagadnień prawnych związanych z bezpieczeństwem pożarowym budynków	T2P_W02
OPPIE_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kluczowej terminologii związanej z ochroną przeciwpożarową i przeciwporażeniową w instalacjach elektrycznych	T2P_W03
OPPIE_W4	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej budynków, a także związaną w zakresie zasad i środków ochrony różnych typów budynków i obiektów budowlanych	T2P_W04
OPPIE_W5	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w technice ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_W05
OPPIE_W6	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, aparatów elektrycznych, technicznych systemów zabezpieczeń ppoż. i ochrony przeciwporażeniowej.	T2P_W06
OPPIE_W7	Zna podstawowe metody techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_W07

OPPIE_W8	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań w praktyce inżynierskiej związanej z zapewnieniem właściwej ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_W08
<b>Umiejętności</b>		
OPPIE_U1	Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania problemów związanych z ochroną przeciwpożarową i przeciwporażeniową w instalacjach elektrycznych metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	T2P_U09
OPPIE_U2	Potrafi formułować hipotezy związane z problematyką ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_U10
OPPIE_U3	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z zapewnieniem właściwej ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej integrować wiedzę z zakresu inżynierii bezpieczeństwa, i innych dyscyplin przydatnych w rozwiązywaniu problemu inżynierskiego	T2P_U11
OPPIE_U4	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowoczesnych technik w zakresie zapewnienia właściwego poziomu ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_U12
OPPIE_U5	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_U15
OPPIE_U6	Potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w zakresie ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_U16
OPPIE_U7	Potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji złożonych zadań inżynierskich związanych z zapewnieniem ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	T2P_U17
OPPIE_U8	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących zapewnieniu właściwej ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi	T2P_U18
OPPIE_U9	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne -zaprojektować system ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych oraz zrealizować ten projekt poprzez modernizację już istniejącego systemu lub opracowując całkiem nowy	T2P_U19
<b>Kompetencje społeczne</b>		
OPPIE_K1	Ma świadomość znaczenia ochrony przeciwporażeniowej przeciwpożarowej w instalacjach elektrycznych oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym ich wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	T2P_K02

OPPIE_K2	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z zapewnieniem ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych	T2P_K05
OPPIE_K3	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy aby zapewnić optymalny dobór środków ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych przy uwzględnieniu kryteriów ekonomicznych i poza ekonomicznych	T2P_K06

## 2. Efekty kształcenia dla przedmiotów

Tabela 5. Wykaz efektów kształcenia realizowanych w ramach poszczególnych przedmiotów

L.p.	Nazwa przedmiotu	Efekty kształcenia przedmiotu
1.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	T2_W01; T2_W04; T2_U10; T2_U11; T2_K02; T2_K05; T2_K06
2.	Bezpieczeństwo pożarowe budynków	T2_W02; T2_W03; T2_U11; T2_K02; T2_K05; T2_K06
3.	Instalacje i aparaty elektryczne	T2_W03; T2_W06; T2_U12; T2_K02; T2_K05; T2_K06 T2_W06 T2_W07; T2_U15; T2_U18; T2_K02;
4.	Ochrona odgromowa budynków	T2_W03; T2_W04; T2_W07; T2_U15; T2_U09; T2_K02; T2_K05; T2_K06
5.	Projektowanie instalacji elektrycznych w budynkach	T2_W04; T2_W07; T2_U18; T2_U19; T2_K02; T2_K05; T2_K06
6.	Instalacje i urządzenia elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem	T2_W05; T2_W07; T2_U12; T2_U19; T2_K02; T2_K05; T2_K06
7.	Eksploatacja urządzeń ochrony przeciwporażeniowej i pomiary ochronne	T2_W06; T2_U15; T2_U18; T2_K02; T2_K05; T2_K06
8.	Spalanie i podstawy rozwoju pożaru	T2_W03; T2_W08; T2_U11; T2_U17; T2_K02; T2_K05; T2_K06
9.	Techniczne systemy zabezpieczeń ppoż.	T2_W04; T2_W06; T2_W08; T2_U16; T2_K02; T2_K05; T2_K06
10.	Układy i źródła zasilania w instalacjach bezpieczeństwa	T2_W06; T2_W07; T2_U12; T2_U15; T2_K02; T2_K05; T2_K06
11.	Środki gaśnicze	T2_W03; T2_W08; T2_U11; T2_U15; T2_U17; T2_K02; T2_K05; T2_K06
12.	Pomoc przedlekarska	T2_W03; T2_W08; T2_U17; T2_K02; T2_K05; T2_K06
13.	Bezpieczeństwo prowadzenia działań ratowniczych	T2_W03; T2_W08; T2_U11; T2_U15; T2_U17; T2_K02; T2_K05; T2_K06