

**SZKOŁA GŁÓWNA SŁUŻBY POŻARNICZEJ  
WARSZAWA, UL. SŁOWACKIEGO 52/54**

**PROGRAM STUDIÓW**

**STACJONARNE STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA  
dla osób cywilnych**

**Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego**

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Inżynieria bezpieczeństwa</b>
<b>Profil studiów:</b>	<b>Ogólnoakademicki</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria Bezpieczeństwa Pożarowego</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>Stacjonarne</b>
<b>Liczba semestrów:</b>	<b>8</b>
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	<b>240</b>

**WARSZAWA 2018**

Absolwent studiów stacjonarnych pierwszego stopnia dla osób cywilnych w specjalności inżynieria bezpieczeństwa pożarowego posiada ogólną wiedzę z zakresu nauk matematyczno-fizycznych oraz technicznych, a także umiejętności wykorzystania jej w pracy zawodowej i życiu z zachowaniem zasad prawnych i etycznych.

Absolwenci posiadają wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne w takich obszarach jak:

- nauki ogólnotechniczne, w zakresie zrozumienia i rozwiązywania problemów związanych z inżynierią bezpieczeństwa,
- stosowanie podstawowych metod analitycznych służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich,
- stosowanie rysunków technicznych, obliczeń i dokumentacji technicznej w zakresie projektowania,
- identyfikacja, analiza, ocena i walidacja ryzyka w inżynierii bezpieczeństwa oraz skuteczności elementów systemów bezpieczeństwa,
- prawo krajowe i międzynarodowe w zakresie działań ratowniczych, ochrony przeciwpożarowej oraz współpracy z administracją publiczną,
- rozpoznawanie i identyfikowanie zjawisk niepożądanych, takich jak zagrożenie pożarowe, wybuchowe, awarie przemysłowe, klęski żywiołowe,
- zasady funkcjonowania oraz organizacja Państwowej Straży Pożarnej,
- budowa i zasada działania technicznych systemów zabezpieczeń oraz biernych i czynnych zabezpieczeń przeciwpożarowych i przeciwybuchowych,
- ratowanie zagrożonego życia, mienia i środowiska w odniesieniu do zasad dowodzenia i kierowania działaniami ratowniczymi i gaśniczymi,
- przepisy i procedury obowiązujące w ochronie przeciwpożarowej,

Program studiów zapewnia nabycie określonych umiejętności. W trakcie studiów, studenci uczą się pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych dostępnych źródeł oraz stosowania terminologii i języka technicznego, korzystania z technik symulacyjnych i wykorzystywania nowoczesnych terminologii informacyjnych. Nabywają umiejętności w zakresie dostrzegania aspektów pozatechnicznych, w trakcie rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii bezpieczeństwa pożarowego. Istotnym elementem studiów jest nabywanie umiejętności wykonywania ilościowej analizy ryzyka pożarowego i zarządzanie procesem zarządzania bezpieczeństwem w obiektach budowlanych i innych elementach infrastruktury.

Absolwent posiada umiejętności badania okoliczności i przyczyn pożarów awarii i wypadków. Potrafi kontrolować przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa, w szczególności w zakresie przepisów przeciwpożarowych.

Absolwent:

- rozumie i umie analizować procesy dokonujące się w społecznościach lokalnych, państwie i przyrodzie oraz badać wpływ relacji: człowiek - środowisko - infrastruktura.
- posiada umiejętności aktywnego uczestniczenia w pracy grupowej, kierowania zespołami ludzkimi wykonującymi zadania zleczone oraz posługiwania się fachową literaturą, łącznie

z przepisami prawnymi w zakresie bezpieczeństwa, działalności służb, straży i inspekcji oraz działalności gospodarczej.

- zna podstawowe procesy technologiczne, mające wpływ na funkcjonowanie społeczeństwa.

Absolwenci studiów cywilnych mogą podejmować pracę w jednostkach organizacyjnych PSP, na stanowiskach cywilnych, komórkach jednostek administracji publicznej zajmujących się problemami bezpieczeństwa, w biurach projektowych i konsultingowych, w zakładach przemysłowych, zakładowych strażach pożarnych, placówkach naukowo-badawczych, jednostkach administracji publicznej różnego szczebla, a także w wyższym i średnim szkolnictwie technicznym.

## PRZEDMIOTY OGÓLNE

### 1. JĘZYKI OBCE

#### Ćwiczenia

Powtórzenie wybranych zagadnień gramatycznych z zakresu szkoły średniej. Materiał gramatyczny oraz treści nauczania w zakresie czterech podstawowych sprawności językowych (rozumienie, czytanie, mówienie i pisanie), nawiązujące do poziomu B2 ze szczególnym naciskiem na język specjalistyczny. Zagadnienia gramatyczne, konstrukcje składniowe, związki wyrazowe, wyrażenia charakterystyczne dla języka nauki i techniki. Komunikacja językowa w zakresie dnia codziennego (uczelnia, przyszła praca czas wolny, zainteresowania) i zagadnień związanych m.in. z zagrożeniami i problemami współczesnego świata. Wypracowanie nawyku korzystania z obcojęzycznych zasobów internetowych, wykształcenie umiejętności rozumienia informacji zawartych w programach radiowych i telewizyjnych i tekstach zawierających opisy wydarzeń. Rozumienie dłuższej wypowiedzi, wykładu, dyskusji na zadany temat. Umiejętność pisania listów, podań, podziękowań, e-maili, sms`a. Czynna znajomość języka w stopniu pozwalającym na uczestniczenie w rozmowach na tematy znane, odnoszące się do dnia codziennego oraz zawodowego. Zagadnienia związane z kierunkiem studiów (podstawowa terminologia dotycząca edukacji pożarniczej i służb ratowniczych, KSRG, podziału administracyjnego Polski, pożaru, gaszenia pożarów, klęsk żywiołowych i cywilizacyjnych, spalania, środków gaśniczych, sprzętu ratowniczo-gaśniczego, technicznych systemów zabezpieczeń, ratownictwa medycznego (słownictwo związane z udzielaniem pierwszej pomocy, komendy ratownika i dyspozytora CPR), ratownictwa technicznego i chemicznego, taktyki działań ratowniczych, profilaktyki przeciwpożarowej, ewakuacji interwencyjnej, jednostek miar). Wyrobienie umiejętności korzystania z fachowej literatury obcojęzycznej oraz tłumaczenia tekstów specjalistycznych.

### 2. PSYCHOLOGIA I SOCJOLOGIA \*

#### Wykład

Obszar zainteresowań psychologii jako nauki. Potrzeba bezpieczeństwa, jej źródła, rola i miejsce w systemie potrzeb człowieka. Funkcjonowanie systemu pomocy psychologicznej w KSRG. Schemat postępowania w razie sytuacji trudnych (służbowych i prywatnych). Wypalenie zawodowe (predykatory, rozwój, przeciwdziałanie). Umiejętności komunikacyjne (postawy w komunikacji, czynniki wpływające na przebieg procesu komunikacji). Socjologia jako nauka o społeczeństwie. Jednostka a społeczeństwo. Grupy i zbiorowości społeczne. Struktura społeczna, konflikty społeczne – teorie konfliktu. Społeczne źródła bezpieczeństwa, społeczny kontekst bezpieczeństwa, społeczne zagrożenia dla bezpieczeństwa.

#### Ćwiczenia

Źródła stresu, typologia sytuacji stresowych, reakcje człowieka na stres w różnych obszarach funkcjonowania (afekt, poznanie, zachowanie). Cechy i umiejętności dowódcy (budowanie autorytetu, zarządzanie zespołem). Moderatorzy udzielenia pomocy osobie potrzebującej, schemat fizjologicznej reakcji organizmu na sytuację zagrożenia, wpływ poznawczej interpretacji na postrzeganie sytuacji stresowej, przebieg reakcji stresowej, czynniki wpływające na umiejętność radzenia sobie ze stresem, sposoby i strategie radzenia sobie ze stresem, postępowanie wobec osoby w kryzysie, zasady postępowania z tłumem uwzględniające zjawisko paniki, czynniki determinujące podjęcie lub zaniechanie ewakuacji z miejsca zagrożenia, zaburzenie po stresie traumatycznym (objawy, rozpoznawanie, leczenie). Rodzaje postaw, ich kształtowanie i zmiana. Zachowania jako konsekwencje postaw. Agresja i przemoc, konformizm, zachowania prospołeczne, uprzedzenia i dyskryminacja. Wywieranie wpływu na ludzi. Typy konfliktów społecznych, przyczyny i przebieg Psychospołeczne konsekwencje sytuacji kryzysowej. Interwencja kryzysowa

### 3. FILOZOFIA I ETYKA \*

#### Wykład

Rys historii filozofii. Filozofia jako pojęciowe ujęcie świata i sensu życia ludzkiego. Historyczno-problemowy przegląd wybranych przedstawicieli filozofii, główne nurty filozofii europejskiej. Miejsce filozofii w kulturze, jej specyfika i stosunek do nauki, sztuki, religii. Filozofia człowieka. Nauki o

człowieku, czyli o aspektowości ujęcia bytu ludzkiego. Psychologiczno-duchowy wymiar ludzkiej egzystencji. Cel i sens życia. Miejsce człowieka w procesach społeczno-historycznych. Refleksja nad człowiekiem, jego pochodzeniem, natura, potrzebami, możliwościami w świetle najbardziej reprezentatywnych rozstrzygnięć filozoficznych. Filozofia wobec problemów współczesności. Próba całościowego spojrzenia na dzisiejszą epokę na szerszym tle historycznym. Prezentacja kluczowych problemów cywilizacji współczesnej m.in.: wpływ techniki na człowieka współczesnego, tendencje do podporządkowania nauce innych dziedzin kultury, dylematy ludzkiej wolności, filozofia a światopogląd, zagadnienia tolerancji, relatywizm moralny. Geneza i definicje etyki jako filozofii praktycznej. Podstawowe kategorie etyczne. Etyka normatywna. Etyka i moralność. Prawda jako wartość uniwersalna. Sprawiedliwość i moralność. Subiektywny charakter prawdy o samym sobie i innych ludziach. Trud życia w prawdzie. Granice prawdomówności. Moralność społeczna: równość, kara, odpowiedzialność zbiorowa. Etyki zawodowe jako normy postępowania przedstawicieli danego zawodu. Etyczna zasada sprawiedliwości. Etyczna zasada słuszności. Etyczna zasada praworządności. Moralność zawodowa. Dylematy etyczne wybranych zawodów. Dylematy etyczne zawodu strażaka. Pojęcie wartości w etyce i ekonomii. Etyczny wymiar pracy. Etyczny wymiar zysku. Normy etyczne a protekcjonizm, szara strefa, handel bronią, zbrojenia, itp.

#### **4. EKONOMIA \***

##### **Wykład**

Przedmiot i zakres ekonomii, podstawowe podmioty w gospodarce rynkowej. Mikroanaliza rynku, teoria racjonalnego postępowania konsumenta. Dochód narodowy i wzrost gospodarczy. Polityka pieniężna i fiskalna – bank centralny, budżet państwa. Makroekonomia gospodarki otwartej – handel międzynarodowy, międzynarodowy system walutowy i finanse międzynarodowe. Inflacja i bezrobocie w gospodarce rynkowej. Problemy integracji polskiej z gospodarkami wspólnot europejskich. Mikroekonomia a makroekonomia, narzędzia stosowane w ekonomii. Elastyczność popytu i podaży, rodzaje przedsiębiorstw, spółki prawa handlowego. Rachunek dochodu narodowego w systemie rynkowym, determinanty dochodu narodowego. Koniunktura gospodarcza, równowaga ekonomiczna i gospodarcza, cykl koniunkturalny. Interwencjonizm państwowy, papiery wartościowe i giełda papierów wartościowych. Bilans płatniczy handlu zagranicznego a bilans handlowy. Zasady polityki budżetowej, deficyt i dług publiczny. Ustawa o finansach publicznych. System finansowania Państwowej Straży Pożarnej, w tym funduszy strukturalnych, ustawy o naruszeniu dyscypliny finansów publicznych, makroekonomii gospodarki otwartej, papierów wartościowych i giełdy papierów wartościowych. Przekształcenia własnościowe, integracja z Europą Zachodnią, rola rynku i państwa w zmianach strukturalnych.

#### **5. WYCHOWANIE FIZYCZNE**

##### **Ćwiczenia**

Regulaminy i instrukcje obowiązujące na obiektach sportowych oraz zasady BHP obowiązujące na zajęciach wf. Zajęcia ogólnorozwojowe: rozwijanie siły mięśni ramion, nóg, obręczy barkowej, brzucha i grzbietu; rozwijanie zręczności i gibkości, cech motorycznych (skoczność i wytrzymałość); rozwijanie zmysłu równowagi. Sportowe gry zespołowe: piłka siatkowa (nauczanie i doskonalenie odbić piłki sposobem oburącz górnym i dolnym, zbitcia, wystawienia, zagrywki tenisowej, taktyki gry, gra szkolna, gra właściwa); koszykówka (nauczanie i doskonalenie kozłowania piłki, podań i chwytów, rzutów z biegu, rzutów z wyskoku, taktyki gry, gra szkolna i gra właściwa); piłka nożna (doskonalenie podań piłki, prowadzenia piłki prawa i lewa noga, przyjęcia piłki, strzały na bramkę, gra szkolna i gra właściwa). Pływanie: ćwiczenia oddechowe osławiające z wodą; kształtowanie siły NN i RR z wykorzystaniem różnych przyborów; nauka i doskonalenie technik wykorzystywanych w ratownictwie wodnym. Ćwiczenia na siłowni z wykorzystaniem przyborów i przyrządów. Nauka podstawowych elementów wchodzących w skład sportu pożarniczego i TFA. Znajomość przepisów sportu pożarniczego w PSP i OSP.

## **6. OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ \***

### **Wykład**

Ochrona własności intelektualnej w systemie prawa. Pojęcie własności przemysłowej. Patenty - wynalazki i wzory użytkowe, procedura uzyskiwania patentów. Ochrona wzorów przemysłowych. Znaki towarowe. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji oraz praktyk monopolistycznych. Ochrona praw i obrót prawami własności przemysłowej. Topografie układów scalonych, odmiany roślin, oznaczenia geograficzne. Ochrona prawno-autorska. Utwór, jako przedmiot prawa autorskiego. Twórca utworu i jego prawa autorskie. Obrót prawami autorskimi. Ochrona autorsko-prawna prac studentów i doktorantów. Prawa autorskie w technologiach cyfrowych. Prawa pokrewne oraz ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji. Skutki naruszenia praw autorskich.

## **7. SZKOLENIE OBRONNE**

### **Wykład**

Regulacje ustawowe zagadnień bezpieczeństwa i obronności państwa z uwzględnieniem zobowiązań sojuszniczych NATO. Struktura systemu obronności RP; powinności obywateli wynikające z powszechnego obowiązku obrony RP; studenci a służba wojskowa; wojsko a misje pokojowe; ochrona ludności w prawie wojennym. Współpraca cywilno-wojskowa w zakresie ratownictwa powszechnego; stany nadzwyczajne; kryzysy i reagowanie kryzysowe. Rażące działanie broni klasycznej, zapalającej oraz masowego rażenia na ludzi, infrastrukturę i środowisko naturalne; możliwości terrorystycznego umycia tych broni. System Wykrywania Skażeń w wojskach operacyjnych. Krajowy System Wykrywania Skażeń i Alarmowania; metody oceny zagrożeń według normy ATP-45 stosowane w tych systemach; elementy topografii wojskowej jako baza do modelowania zagrożeń na mapach. Ochrona przed skażeniami w wojskach – sprzęt, sposoby; wojskowe metody dekontaminacji ludzi i sprzętu bojowego oraz terenu oraz możliwości ich adaptacji w ratownictwie powszechnym. Sprzęt wojskowy przydatny do rozpoznawania skażeń, dekontaminacji podczas powodzi i gaszenia pożarów.

## **PRZEDMIOTY PODSTAWOWE**

## **8. MATEMATYKA**

### **Wykład**

### **Ćwiczenia**

Ciągi liczbowe, funkcje elementarne – właściwości, granice. Funkcje cyklometryczne. Ciągłość funkcji. Pojęcie pochodnej funkcji i różniczki. Właściwości funkcji różniczkowalnych. Pochodne wyższych rzędów. Ekstrema lokalne i absolutne. Całka nieoznaczona. Równania różniczkowe zwyczajne. Całka oznaczona. Szeregi funkcyjne potęgowe i trygonometryczne. Elementy geometrii analitycznej (prosta i płaszczyzna w przestrzeni euklidesowej, krzywe stożkowe, kwadryki). Funkcje wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczka zupełna. Pochodna kierunkowa. Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Całki podwójna i potrójna. Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana. Całka powierzchniowa zorientowana i niezorientowana. Pole wektorowe. Liczby zespolone. Funkcje holomorficzne. Różniczkowanie i całkowanie funkcji holomorficznych. Macierze i wyznaczniki. Układy równań liniowych. Szeregi liczbowe o wyrazach dodatnich i naprzemienne. Elementy rachunku prawdopodobieństwa – zmienna losowa i jej parametry, rozkład normalny i jego zastosowania. Elementy statystyki matematycznej. Estymacja przedziałowa. Hipotezy statystyczne i ich weryfikacja. Metoda najmniejszych kwadratów.

## **9. FIZYKA**

### **Wykład**

### **Ćwiczenia**

Prędkość i przyspieszenie. Zasady dynamiki. Dynamiczne równania ruchu punktu. Ruch postępowy i ruch obrotowy ciała sztywnego. Ruch płaski ciała sztywnego, chwilowa oś obrotu. Ruch periodyczny, ruch harmoniczny, ruch drgający tłumiony, drgania wymuszone. Ruch falowy, zależności energetyczne w ruchu falowym. Pole elektryczne. Prawo Gaussa. Pole magnetyczne prądu. Prawo Ampera. Fale elektromagnetyczne. Odbicie, załamanie, dyfrakcja, interferencja i polaryzacja fal

elektromagnetycznych. Dyspersja i absorpcja fal elektromagnetycznych. Elementy mechaniki kwantowej. Elementy fizyki statystycznej. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Elementy termodynamiki. Budowa materii – cząstki elementarne. Jądro atomowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Fizyka ciała stałego.

#### **Laboratorium**

Fale elektromagnetyczne. Odbicie, załamanie, dyfrakcja, interferencja i polaryzacja fal elektromagnetycznych. Dyspersja i absorpcja fal elektromagnetycznych. Elementy fizyki statystycznej. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Elementy termodynamiki. Budowa materii – cząstki elementarne. Jądro atomowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna.

### **10. CHEMIA**

#### **Wykład**

#### **Ćwiczenia**

Elektronowa struktura atomu. Wiązania chemiczne. Elektronowa struktura cząsteczki. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Termodynamika chemiczna, termochemia. Kinetyka chemiczna. Statyka chemiczna. Równowaga chemiczna. Stany skupienia materii, przemiany fazowe. Przewodnictwo cieplne, lepkość, dyfuzja. Roztwory. Elektrolity. Kwasy i zasady. Elementy elektrochemii. Zjawiska powierzchniowe. Koloidy. Elementy chemii nieorganicznej – okresowość zachowania pierwiastków, grupy i okresy, właściwości grupowe. Występowanie, właściwości i reakcje wybranych pierwiastków. Stechiometria. Równania chemiczne. Elementy krystalografii. Elementy analizy chemicznej. Elementy chemii organicznej. Grupy funkcyjne – cechy, reaktywność. Budowa i właściwości fizykochemiczne: alkanów, alkenów, alkinów, związków chloroorganicznych, związków tlenoorganicznych oraz kwasów organicznych i ich pochodnych. Związki aromatyczne. Aromatyczne kwasy karboksylowe. Związki wielopierścieniowe i heterocykliczne. Węglowodany. Tłuszcze. Aminokwasy i białka. Kwasy nukleinowe.

### **11. TECHNOLOGIE INFORMACYJNE**

#### **Wykład**

Historia komputera, architektura komputera, informacja, jednostki informacji, algorytm, systemy operacyjne, reprezentacja danych multimedialnych, bazy danych, przetwarzanie rozproszone (klastery/grid/superkomputer), warunki użytkowania programów komputerowych / własność intelektualna, otwarte oprogramowanie, sieci komputerowe, protokół TCP/IP, architektura klient-serwer, historia Internetu, usługi internetowe, bezpieczeństwo, internetowe bibliograficzne bazy danych.

#### **Laboratorium**

Ćwiczenia z dużymi dokumentami tekstowymi: struktura dokumentu, style, automatyczne tworzenie spisów treści, indeksów, bibliografii, latex. Ćwiczenia z arkuszem kalkulacyjnym: wprowadzanie formuł, generowanie i modyfikacja wykresów, przenoszenie danych, sortowanie danych, tabele przestawne. Ćwiczenia z bazami danych: tworzenie tabel, zastosowanie filtrów w tabeli, tworzenie i stosowanie kwerend, tworzenie raportów na podstawie tabel i kwerend. Ćwiczenia z grafiki wektorowej i rastrowej: tworzenie schematów, usuwanie zakłóceń, poprawa jakości obrazów. Przegląd usług internetowych opartych na wolnych treściach / narzędziach: zakładanie list mailowych, narzędzia do pracy grupowej, narzędzia w serwisach otwartych treści (wikipedia, wikisłownik, commons, itp.).

### **12. RYSUNEK TECHNICZNY**

#### **Ćwiczenia**

Podstawowe zagadnienia rysunku technicznego. Tworzenie formatów podstawowych i pochodnych. Tworzenie i zastosowanie układu rzutni. Rzutowanie równoległe prostokątne metodą europejską, sprowadzenie układu sześciu rzutni do płaszczyzny głównej. Widoki, przekroje, kłady. Znormalizowane elementy rysunku technicznego, wykorzystywanie linii rysunkowych, podziałek, arkuszy rysunkowych, elementy graficzne formatki rysunkowej. Wymiarowanie w rysunku technicznym, elementy graficzne wymiaru, symbole znormalizowane, tworzenie łańcuchów wymiarowych. Wykonanie rysunku modelu wybranego sprzętu pożarniczego. Zapis wielkości i

informacji technologicznych na rysunku. Rysowanie w odpowiednich stopniach uproszczenia wybranych połączeń części maszyn: rysowanie połączeń gwintowych, rysowanie połączeń spawanych. Znormalizowane elementy graficzne uproszczeń rysunkowych oraz oznaczeń w rys. mechanicznym. Tolerowania wymiarów i kształtu oraz chropowatości powierzchni. Rysunek konstrukcyjno-budowlany. Zasady ogólne i wykonywania rysunków konstrukcji. Rysowanie elementów oznaczeń graficznych w rysunku budowlanym: rzędnie wysokości, wzniesienia, spadki, kanały, otwory, elementy izolacji, stolarki drzwiowej i okiennej, rzut instalacji, rozwinięcie instalacji, rzuty aksonometryczne instalacji. Czytanie projektów architektonicznych oraz branży – konstrukcyjnej.

### **13. GRAFIKA INŻYNIERSKA**

#### **Ćwiczenia projektowe**

Nowoczesne metody wspomaganie rysunku na przykładzie oprogramowania AutoCAD. Podstawowe informacje na temat pasków. Podstawowe polecenia i narzędzia rysunkowe. Rysowanie obiektów liniowych, i nieliniowych w biegunowym i kartezjańskim układzie współrzędnych. Wymiarowanie od bazy, wymiarowanie szeregowo. Bloki i ich atrybuty: definiowanie bloków lokalnych i globalnych; tworzenie bibliotek bloków; wstawianie bloków i plików rysunków; redefiniowanie bloków. Tworzenie warstw rysunkowych ich modyfikacja. Obrazy rastrowe: wpasowywanie obrazów rastrowych do rysunku. Modyfikacja obiektów. Obsługa programu w stopniu umożliwiającym swobodne jego wykorzystanie do tworzenia rysunków w przestrzeni dwuwymiarowej. Projekt związany z ochroną przeciwpożarową obiektu budowlanego oraz elementów wyposażenia pożarniczego. Rzut Monge'a. Układ rzutni i podział nimi przestrzeni. Sprowadzenie układu prostokątnego do płaszczyzny rysunku. Rzuty prostokątne na dwie rzutnie. Rzuty punktu na trzy rzutnie układu. Znormalizowany układ sześciu rzutni, sprowadzanie go do płaszczyzny rysunku. Normalizacja w rysunku technicznym maszynowym. Formaty arkuszy rysunkowych. Podziałki i linie rysunkowe. Forma graficzna arkuszy. Tabelki rysunkowe. Widoki, przekroje, kłady. Przekroje przedmiotów symetrycznych. Omówienie zasad wykonywania kładów na wybranych elementach sprzętu pożarniczego. Wymiarowanie. Omówienie zasad wymiarowania na zadanych przykładach wybranych modeli. Rysowanie w odpowiednich stopniach uproszczenia wybranych połączeń części maszyn. Rysunek złożeniowy. Zasady sporządzania dokumentacji konstrukcyjnej w formie rysunku złożeniowego na przykładzie wybranych urządzeń i sprzętu pożarniczego. Normalizacja w rysunku budowlanym, formaty arkuszy, podziałki, stopnie uproszczeń rysunków budowlanych, rodzaje linii rysunkowych. Zasady wykonywania dokumentacji technicznej budowlanej. Przekroje pionowe i poziome. Rzut aksonometryczny w odniesieniu do zasad wykonania szkiców instalacji sieci wodociągowo-kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, kanalizacyjnej. Rzutowanie elementów maszynowych. Zagadnienie rzutowania prostokątnego typu „A” i „E”. Wymiarowanie równoległe, szeregowo i mieszane. Normy rysunkowe i ich zastosowanie. Tolerancje. Chropowatość powierzchni.

### **14. MECHANIKA I WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW**

#### **Wykład**

Podstawowe pojęcia mechaniki i wytrzymałości materiałów. Warunki równowagi układu sił. Naprężenie, rozkład naprężeń. Odkształcenia. Stany proste naprężeń-odkształceń. Rozciąganie, ściskanie osiowe. Prawo Hooke'a. Charakterystyki mechaniczne metali. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych osiowo. Teoria naprężeń dopuszczalnych oraz teoria stanów granicznych. Analiza naprężeń. Liczba Poissona. Jednoosiowy stan naprężeń. Płaski stan napięć. Koło Mohra. Zastosowanie koła Mohra do wyznaczania naprężeń w przekrojach ukośnych. Układy prętowe statycznie wyznaczalne oraz statycznie niewyznaczalne. Kratownice. Wymiarowanie prętów kratownic. Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Zginanie czyste. Równanie linii osi ugiętej. Równanie uniwersalne linii osi ugiętej. Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne w prętach. Odkształcenia postaciowe. Moduł Kirchhoffa. Stany złożone naprężeń-odkształceń. Mimośrodowe ściskanie. Wyznaczenie naprężeń metodą superpozycji. Ruch płaski ciała sztywnego, chwilowy środek obrotu. Wyboczenie. Siła krytyczna, współczynnik wyboczeniowy. Zasady wymiarowania prętów ściskanych. Zjawiska reologiczne pełzanie i relaksacja.



## **Ćwiczenia**

Więzy i ich reakcje. Środkowy układ sił, wektor główny. Warunki równowagi płaskiego zbieżnego układu sił. Twierdzenie o trzech siłach. Przestrzenny środkowy układ sił. Siły równoległe. Pary sił. Moment siły względem punktu i osi. Redukcja dowolnego płaskiego układu sił. Przypadki redukcji. Warunki równowagi. Tarcie i prawa tarcia, tarcie cięgien. Analiza statyczna kratownic, ram. Środki ciężkości linii, powierzchni, bryły. Moment statyczny figury płaskiej. Kinematyka punktu, równanie ruchu prostoliniowego. Kinematyka bryły sztywnej. Prędkość i przyspieszenia punktów bryły sztywnej. Ruch płaski ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu. Dynamika punktu materialnego. Zadania dynamiki. Klasyfikacja więzów. Wahadło matematyczne. Zasada D'Alemberta.

Wyznaczenie momentów bezwładności figur złożonych względem osi. Wyznaczenie momentów dewiacji. Wyznaczenie momentów biegunowych. Wyznaczenie sił wewnętrznych w prętach rozciąganych i ściskanych. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych. Wyznaczenie naprężeń i odkształceń prętów rozciąganych i ściskanych. Prawo Hooke'a. Statycznie niewyznaczalne przypadki rozciągania - ściskania. Metoda analitycznego i wykresnego wyznaczenia naprężeń w przekrojach ukośnych, w jednoosiowym i płaskim stanie naprężeń. Koło Mohra. Wyznaczenie naprężeń termicznych w jednowymiarowym polu temperatur. Wykresy momentów skręcających Wyznaczenie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Wykresy sił wewnętrznych. Wyznaczenie ugięć i kątów ugięć belek. Analiza i rozkład naprężeń w przekrojach belki. Wyznaczenie wskaźnika przekroju na zginanie. Wyznaczenie sił wewnętrznych w prętach skręcanych o przekroju kołowym. Wykresy momentów skręcających. Wyznaczenie naprężeń i odkształceń prętów skręcanych. Wymiarowanie wałów skręcanych. Wyznaczenie sił krytycznych w prętach ściskanych.

## **Laboratorium**

Określenie podstawowych własności wytrzymałościowych metali w temperaturach normalnych i podwyższonych. Statyczna próba rozciągania metali. Badanie udarności metali. Wpływ temperatury na udarność metali. Badanie twardości metali. Metoda Brinella, Rockwella, Vickersa, Shorea. Wyznaczanie stałych materiałowych. Badanie naprężeń i odkształceń belek. Badanie stateczności pręta w podwyższonej temperaturze. Badanie wytrzymałości drewna litego i materiałów drewnopochodnych w podwyższonych temperaturach.

## **15. TERMODYNAMIKA**

### **Wykład**

Pojęcia termodynamiki fenomenologicznej – stan termodynamiczny, równowaga termodynamiczna, energia wewnętrzna, ciepło, praca zewnętrzna i techniczna. Funkcje stanu – entalpia i entropia. Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Układy zamknięte i otwarte. Termodynamika procesów odwracalnych i nieodwracalnych. Właściwości i przemiany termodynamiczne gazów. Obiegi termodynamiczne. Wymiana ustalona i nieustalona ciepła przez przewodzenie, unoszenie i promieniowanie. Wymienniki ciepła. Przepływy ustalone i nieustalone gazu w dyszach zbieżnych i de Laval'a. Zwęzki pomiarowe.

### **PRZEDMIOTY KIERUNKOWE**

## **16. PRAWO KRAJOWE I MIĘDZYNARODOWE W OCHRONIE LUDNOŚCI**

### **Wykład**

Prawo administracyjne. Elementy prawa karnego. Postępowanie w sprawach o wykroczenia. Elementy prawa cywilnego. Zasady współpracy z administracją publiczną. Regulacje prawne dotyczące funkcjonowania organizacji pozarządowych. Zadania i kompetencje organów administracji w zakresie bezpieczeństwa i obronności państwa. Międzynarodowe aspekty prawne ochrony ludności. Unormowania formalno-prawne krajowe i unijne w zakresie ekologii oraz na wypadek awarii i katastrof chemicznych. Akty prawne z dziedziny informatyki i łączności. Prawo bezpieczeństwa pracy. Prawne uwarunkowania ochrony dóbr kultury. Prawne aspekty ochrony przed pożarami, powodzią, awariami, katastrofami budowlanymi oraz materiałami radioaktywnymi. Regulacje prawne w zakresie bezpieczeństwa na drogach. Prawo ochrony środowiska.

Zadania i kompetencje organów administracji w zakresie bezpieczeństwa i obronności państwa. Ogólne pojęcia z zakresu postępowania administracyjnego. Zakres stosowania Kodeksu

Postępowania Administracyjnego (KPA). Organy administracji publicznej w rozumieniu KPA. Struktura, organizacja i zadania administracji publicznej. Zasady współpracy z administracją publiczną. Zasady działania organów administracji publicznej. Wyłączenie pracownika oraz organu z postępowania administracyjnego. Strona w postępowaniu administracyjnym. Pełnomocnictwo oraz zasady udzielania pełnomocnictwa. Zasady załatwiania spraw w postępowaniu administracyjnym. Doręczenia i wezwania, obowiązujące terminy w postępowaniu administracyjnym. Wszczęcie postępowania administracyjnego. Protokoły i adnotacje w postępowaniu administracyjnym. Postępowanie dowodowe, gromadzenie i udostępnianie dowodów. Rozprawa w postępowaniu administracyjnym. Zawieszenie postępowania administracyjnego. Postanowienia i decyzje administracyjne, ugoda, odwołanie, zażalenie, skargi i wnioski. Wznowienie postępowania administracyjnego. Prokuratura w postępowaniu administracyjnym. Postępowanie przed sądami administracyjnymi. Postępowanie egzekucyjne w administracji. Elementy postępowania administracyjnego podczas działań ratowniczych. Uprawnienia i obowiązki kierującego działaniami ratowniczymi w zakresie wydawania, wykonania decyzji administracyjnych a także egzekucji zobowiązań wynikających z wydania decyzji. Postępowanie administracyjne podczas czynności kontrolno-rozpoznawczych prowadzonych przez PSP oraz podczas opiniowania wniosków na przykładzie wniosku o wydanie zezwolenia na przeprowadzenie imprezy masowej (prawne aspekty ochrony przed pożarami).

## **17. HYDROMECHANIKA I PRZECIWOŻAROWE ZAOPATRZENIE W WODĘ**

### **Wykład**

Rys historii mechaniki płynów. Znaczenie hydromechaniki w technice. Własności płynów. Płyn doskonały. Lepkość i ściśliwość. Modele płynów. Wybór modelu płynu. Pola wektorowe i skalarnie w mechanice płynów. Podstawowe pojęcia pól wektorowych. Pola potencjalne. Siły działające w płynach. Podstawowe prawa mechaniki płynów. Równanie ruchu Eulera. Równanie Bernoulliego jako całka równania Eulera. Równanie ciągłości przepływu. Warunki równowagi. Prawo Pascala. Twierdzenie Stevina. Napór płynu na ściany płaskie dowolnie zorientowane w przestrzeni. Położenie środka naporu. Napór na ściany zakrzywione. Przepływ laminarny płynu lepkiego – twierdzenie Hagena. Rodzaje ruchu płynów, warstwa przyścienna. Straty energetyczne podczas przepływu płynów. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Współczynnik strat liniowych. Spadek hydrauliczny. Określanie współczynnika strat liniowych. Straty lokalne. Piezometryczna linia ciśnień. Linia energii. Wybrane przepływy nieustalone. Bezwymiarowa postać równania Naviera-Stokesa – liczby podobieństwa. Kryteria podobieństwa przepływów. Pompy wirowe – przepływ przez wirnik. Przyrost energii płynu w wirniku. Charakterystyki pomp wirowych. Układy pomp. Przepływ cieczy przewodem elastycznym. Charakterystyka przewodu. Przepływ przez elementy armatury pożarniczej. Charakterystyka zastępcza układu przewodów elastycznych. Współpraca pompy z układem przewodów. Punkt pracy pompy. Regulacja pomp wirowych. Prądy wodne zwarte. Własności prądu zwartego: wydatek, zasięg, wzlot. Prądy gaśnicze rozproszone. Parametry prądu rozproszonego. Strumienice cieczowe – charakterystyki. Podstawowe elementy systemu zaopatrzenia w wodę (ujęcia, pompowanie, stacje uzdatniania wody, zbiorniki wody, sieci wodociągowe, instalacje wodociągowe). Podstawy prawne zaopatrzenia ppoż. Źródła wody do celów przeciwpożarowych (sieci wodociągowe, zbiorniki ppoż., instalacje). Hydranty zewnętrzne. Uzbrojenie sieci (czerpalne, pomiarowe, regulacyjne, ochronne). Zapotrzebowanie na wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. Wymagania dla instalacji wodociągowych ppoż. Hydranty wewnętrzne. Sposoby dostarczania wody na duże odległości – rodzaje systemów i kryteria doboru. Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo działania systemów zaopatrzenia w wodę

### **Ćwiczenia**

Metodyka rozwiązywania zadań z hydromechaniki. Wyznaczanie podstawowych parametrów cieczy. Zastosowanie praw Pascala i Eulera. Warunki równowagi płynów - wyznaczenie powierzchni ekwipotencjalnych. Wyznaczanie siły i współrzędnych środka naporu hydrostatycznego na ściany płaskie poziome, dowolnie zorientowane w przestrzeni i na ściany zakrzywione. Wykorzystanie równania Bernoulliego i zasady ciągłości przepływu w odniesieniu do przepływu cieczy doskonałej. Wyznaczanie strat liniowych i lokalnych podczas przepływu cieczy w przewodach sztywnych.

Obliczanie parametrów zasilania sieci wodociągowych i instalacji wodociągowych przeciwpożarowych. Wyznaczanie charakterystyk pomp. Określanie charakterystyk zastępczych układu pompowego. Określanie charakterystyki przewodu. Wyznaczanie punktu pracy pompy. Wyznaczanie parametrów rozwinięć linii węzowych. Obliczanie parametrów prądów wodnych. Regulacja pomp wirowych. Wykorzystanie regulacji do optymalizacji prądów wodnych. Określanie założeń odnośnie parametrów systemu ppoż. zaopatrzenia w wodę Obliczanie przeciwpożarowych systemów zaopatrzenia w wodę.

#### **Laboratorium**

Badanie rozkładu prędkości w przepływie osiowo-symetrycznym. Badanie strat liniowych i lokalnych w przewodach sztywnych. Prawa Kirchhoffa. Piezometryczna linia ciśnień. Badanie charakterystyk pomp połączonych szeregowo lub równolegle. Badanie przebiegów ciśnienia podczas uderzenia hydraulicznego w przewodach gładkich. Badanie charakterystyk pomp wirowych i wyznaczanie pagórka sprawności pompy. Badanie strat ciśnienia w węzach pożarniczych. Badanie dynamiki procesu zasysania wody; wpływ charakterystyki pompy próżniowej i szczelności. Badanie pompowni i modelu obwodowej sieci przeciwpożarowej. Komputerowa symulacja taktycznych rozwinięć linii węzowych z samochodów gaśniczych. Badanie strumieni cieczowych i cieczowo-gazowych stosowanych w ochronie przeciwpożarowej.

### **18. MONITOROWANIE ZAGROZEŃ BEZPIECZEŃSTWA**

#### **Wykład**

Wykrywanie, identyfikowanie i ocena zagrożeń CBRN dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska. Wykrywanie, identyfikowanie i ocena zagrożeń dla bezpieczeństwa obiektów stacjonarnych (skupionych lub rozproszonych), dużych obiektów przemysłowych, budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej, portów lotniczych, portów morskich, ujęć i systemów zaopatrywania w wodę pitną aglomeracji miejskich) oraz obiektów mobilnych i transportu (kołowego, kolejowego, rurowego, wodnego, powietrznego). Detektory i urządzenia pomiarowe odpowiednie do rodzajów zagrożeń bezpieczeństwa. Techniki i organizacja wykrywania materiałów niebezpiecznych.

### **19. ORGANIZACJA I FUNKCJONOWANIE RATOWNICTWA I INNYCH SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA**

#### **Wykład**

Teoria bezpieczeństwa. Społeczne i eksperckie postrzeganie zagrożeń. Diagnoza systemów bezpieczeństwa w Polsce. Bezpieczeństwo narodowe, państwowe i wewnętrzne. Stany nadzwyczajne. Domeny bezpieczeństwa. System obronny państwa. Stan ochrony ludności w Polsce. Obrona cywilna w świetle prawa i praktyki. Planowanie cywilne. Sytuacja kryzysowa i kryzys. System zarządzania w sytuacjach kryzysowych. Fazy zarządzania kryzysowego. Zarządzanie progresywne. Zarządzanie konserwatywne. Poziomy reagowania. Rola, organizacja i funkcjonowanie służb specjalnych i ratowniczych w systemie bezpieczeństwa. Współpraca cywilno-wojskowa. Powszechny system informowania, ostrzegania i alarmowania. Powszechny system ratowniczy. Ratownictwo w Polsce i na świecie. Ochrona przeciwpożarowa jako składowa systemu bezpieczeństwa. Ewaluowanie krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego. Państwowe Ratownictwo Medyczne. Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa (SAR). Stacje Ratownictwa Górniczego. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Państwowa Agencja Atomistyki. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. GOPR. WOPR. TOPR. Aeroklub Polski. ZHP. Polska Misja Medyczna. PCK. Zadania Policji i Straży Granicznej w ratownictwie. Systemy i podsystemy ratownicze wydzielonych wojsk Sił Zbrojnych. Wojskowa Ochrona Przeciwpożarowa. Rola i zadania administracji publicznej, służb, straży i inspekcji w systemie ratownictwa. Współpraca między instytucjami. Rola organizacji ochotniczych i pozarządowych w działaniach ratowniczych. Organizacja pomocy humanitarnej.

### **20. PODSTAWY BUDOWNICTWA**

#### **Wykład**

Stan formalno-prawny w realizacji budowlanego procesu inwestycyjnego (podstawowe ustawy i rozporządzenia w tym Rozporządzenie UE nr 305/2011 ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG).

Unormowania formalna prawne krajowe i unijne. Podstawowe pojęcia terminologiczne. Podział budynków na elementy z uwzględnieniem ich funkcji w pracy ustroju budowlanego. Rola i funkcja elementów budowlanych w przenoszeniu obciążeń oraz ich odpowiedzi w oddziaływaniach ekstremalnych związanych z uszkodzeniami lokalnymi i katastrofą globalną. Materiały i wyroby do wykonywania elementów nośnych, obciążenia budynków i podstawowe zasady obliczania wybranych elementów konstrukcyjnych z drewna, stali i betonu. Posadowienie budynków i rodzaje fundamentów. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne ścian nośnych, osłonowych i działowych. Nowoczesne, lekkie ściany osłonowe. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne stropów oraz ich rola w zapewnieniu sztywności budynku. Przekrycia i pokrycia dachowe. Schody i elementy komunikacji wewnętrznej. Podstawowe wymagania oraz rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe schodów. Budownictwo monolityczne i prefabrykowane. Kształtowanie budynków wysokich i wysokościowych. Materiały budowlane. Spoiwa budowlane powietrzne i hydrauliczne. Kruszywa budowlane. Rozwiązania materiałowo konstrukcyjne nośnych elementów budynków. Przyczyny zużycia elementów i konstrukcji budynków. Zasady diagnostyki i metody oceny stanu technicznego budynku. Doraźne metody zabezpieczenia uszkodzonych elementów i budynków podczas akcji z udziałem PSP. Awarie, uszkodzenia i katastrofy budynków: statystyki, przykłady wybranych katastrof budowlanych. Dobór i zasady wykonywania doraźnych napraw elementów konstrukcji: murowych, drewnianych, betonowych, żelbetowych, stalowych.

### **Ćwiczenia projektowe**

Działania na jednostkach stosowanych w budownictwie, wprowadzenie w materiały stosowane w budownictwie, gęstości, obliczanie ciężaru stropu, wyznaczanie sił wewnętrznych dla typowych układów stosowanych w budownictwie. Projekt indywidualny wyznaczenia obciążeń wg PN-EN 1990 oraz wyznaczania obwiedni momentów zginających dla układu belki swobodnie podpartej ze spornikiem. Kombinacje obciążeń w stanie granicznym nośności: stała sytuacja projektowa, wyjątkowa sytuacja projektowa. Projekt indywidualny z konstrukcji drewnianych – belka stropowa. Temperatura normalna. Projekt indywidualny z konstrukcji drewnianych – słup mimośrodowo ściskany. Temperatura normalna. Oszacowanie nośności w funkcji czasu trwania pożaru dla drewnianej belki stropowej metoda zredukowanych właściwości i zredukowanego przekroju /temperatura pożarowa/. Oszacowanie nośności w funkcji czasu trwania pożaru dla słupa mimośrodowo ściskanego. Temperatura pożarowa. Projekt z konstrukcji stalowych – belka stropowa jednoprzęsłowa, 1 klasa przekroju. Temperatura normalna i pożarowa.

## **21. ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA W POŻARNICTWIE**

### **Wykład**

Elementy R,L,C w obwodach prądu sinusoidalnego. Schematy zastępcze odbiorników energii elektrycznej. Moc prądu zmiennego. Spadek napięcia i straty mocy w linii zasilającej. Układy trójfazowe skojarzone w gwiazdę i trójkąt. Moc w układach trójfazowych. Budowa i zasada działania transformatorów. Zagrożenie pożarowe oraz sposoby zabezpieczenia transformatorów energetycznych. Budowa i zasada działania silników prądu stałego. Zagrożenie pożarowe stwarzane przez te maszyny. Budowa i zasada działania silników prądu zmiennego. Zagrożenie pożarowe stwarzane przez silniki asynchroniczne. Rodzaje i budowa elektrycznych urządzeń grzewczych i oświetleniowych. Ocena zagrożenia pożarowego stwarzanego przez te urządzenia. Układy zasilania przeciwpożarowych urządzeń zabezpieczających, instalacje i osprzęt niskiego napięcia, zabezpieczenia. Przewody ognioodporne i metody ich badania. Zagrożenie pożarowe związane z przesylem i odbiorem energii elektrycznej, m.in. zjawisko łuku elektrycznego. Zjawisko elektryczności statycznej oraz stosowane sposoby ochrony. Wyładowania atmosferyczne. Zasady stosowania ochrony odgromowej. Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas gaszenia urządzeń pod napięciem. Właściwości materiałów półprzewodnikowych. Elementy półprzewodnikowe bez złączowe i złączowe, tranzystory bipolarne, unipolarne i układy scalone. Pomiar wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Klasyfikacja i charakterystyki statyczne i dynamiczne wzmacniaczy i rola w nich sprzężenia zwrotnego. Omówienie wzmacniaczy napięcia, mocy, i operacyjnych. Generatorów, zasilaczy i stabilizatorów napięcia i prądów stałych. Elektroniczne układy (analogowe i cyfrowe)

pomiarowe i sterowania. Elementy techniki mikroprocesorowej. Architektura mikrokomputerów w kontekście funkcjonowania zabezpieczeń przeciwpożarowych. Elektronika w systemach zabezpieczeń przeciwpożarowych, jak również w urządzeniach wykorzystywany podczas działań ratowniczo – gaśniczych.

#### **Laboratorium**

Badanie przewodów elektrycznych w stanach awaryjnych. Badanie zagrożeń od elektryczności statycznej. Modelowanie wielkości elektrycznych kontekście zagrożenia pożarowego. Badanie przepływu prądu w strumieniu wodnym. Badanie maszyn prądu przemiennego. Badanie prądów wirowych. Badanie urządzeń przeciwybuchowych. Transformator jednofazowy. Badanie zagrożeń od łuku elektrycznego. Badanie oświetlenia awaryjnego. Badanie zabezpieczeń w sieciach niskiego napięcia oraz badanie bezpieczników topikowych i automatycznych. Badanie rezystancji zestyków. Badanie mostków prądu stałego – pomiary temperatury. Badanie zagrożeń związanych z użytkowaniem ogniw fotowoltaicznych. Badanie środków ochrony przeciwporażeniowej. Badanie półprzewodnikowych czujników temperatury. Badanie diod półprzewodnikowych. Badanie wzmacniaczy półprzewodnikowych. Badanie półprzewodnikowych układów logicznych.

## **22. TEORIA POŻARÓW**

### **Wykład**

Elementy teorii pożarów - mechanizmy wymiany ciepła w środowisku pożarowym, cechy pożarowe materiałów palnych. Elementy struktury środowiska pożaru. Analiza termodynamiczna rozwoju pożaru w pomieszczeniach budynku. Równania bilansowe opisujące pożar. Bilans masy i bilans energii w pożarach wewnętrznych. Wymiana gazowa w warunkach pożaru wewnętrznego. Stany stacjonarne i niestacjonarne pożaru wewnętrznego. Zjawiska nieliniowe pożaru wewnętrznego. Modele pożaru – rodzaje analitycznych modeli pożaru oraz programy komputerowe oparte na modelach strefowych.

### **Ćwiczenia**

Szacowanie parametrów pożaru z wykorzystaniem wybranego oprogramowania komputerowego dla wybranego obiektu budowlanego. Ocena warunków występujących w obiekcie na czas zadziałania systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych. Analiza rozprzestrzeniania się pożaru dla określonego obiektu budowlanego.

## **23. FIZYKOCHEMIA SPALANIA**

### **Wykłady**

Omówienie pojęć podstawowych z zakresu teorii procesów spalania (m.in. spalanie, pożar, czworokąt spalania środowisko pożarowe, utlenianie). Omówienie rodzajów substancji palnych. Charakterystyka inicjatorów spalania (pożaru). Omówienie typów spalania. Charakterystyka warunków cieplnych, które tworzą się w czasie spalania w środowisku pożarowym. Opis spalania się cieczy, gazów w różnych warunkach magazynowania i eksploatacji. Omówienie spalania się drewna, tworzyw drzewnych (materiałów drewnopochodnych), a także tworzyw sztucznych. Scharakteryzowanie różnic w spalaniu się materiałów zwęglających i niezwęglających. Omówienie wpływu środków ogniochronnych na proces spalania drewna i tworzyw sztucznych. Omówienie właściwości pożarowych materiałów budowlanych. Charakterystyka strumieni promieniowania cieplnego tworzących się w środowisku pożarowym. Analiza toksyczności produktów rozkładu termicznego i spalania materiałów budowlanych. Ocena zdolności do tworzenia dymu podczas spalania materiałów budowlanych. Charakterystyka spalania bezpłomieniowego materiałów budowlanych i zagrożeń z nim związanych. Omówienie spalania materiałów rozdrobnionych (pyłów) i zagrożeń z nim związanych.

### **Ćwiczenie**

Obliczenia ilości powietrza potrzebnego do całkowitego spalania substancji palnej. Obliczenia ilości produktów spalania tworzących się w różnego typu pożarach. Obliczanie temperatur spalania, wybuchu, max ciśnienia wybuchu, przyrostu ciśnienia wybuchu, przyrostu ciśnienia. Obliczenia związane z ilością i szybkością wydzielonego ciepła i związków chemicznych w pożarach. Obliczanie współczynnika spalania różnych paliw w środowisku pożarowym. Obliczanie stężenia dymu oraz gęstości optycznej dymu tworzącego się podczas spalania. Obliczanie zasięgu widzialności w

pomieszczeniach zadymionych. Obliczanie prężności par, stężenia w powietrzu, temperatury zapłonu, granic wybuchowości par i gazów.

#### **Laboratorium**

Wyznaczanie temperatury zapłonu i samozapłonu cieczy. Oznaczanie granic wybuchowości gazów. Oznaczanie ciepła spalania substancji palnych. Oznaczanie temperatury zapłonu gazowych produktów rozkładu termicznego. Badanie zapalności materiałów wykończeniowych metodą wskaźnika tlenowego. Wyznaczanie temperatury zapłonu warstwy i obłoku pyłów przemysłowych. Badanie zapalności materiałów budowlanych poddanych oddziaływaniu pojedynczego płomienia. Badanie zapalności materiałów włókienniczych.

### **24. PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN**

#### **Wykład**

Podstawowe wiadomości o tworzywach konstrukcyjnych stosowanych w technice pożarnej klasyfikacja materiałów metalowych i niemetalewowych, właściwości mechaniczne: wytrzymałość, wytrzymałość zmęczeniowa, twardość, udarność, zjawisko pełzania. Techniki wytwarzania części stosowanych w budowie urządzeń i instalacji pożarnej. Metody nadawania kształtów wyrobom - obróbka plastyczna, odlewnictwo, obróbka skrawaniem, przetwórstwo tworzyw sztucznych. Węzły konstrukcyjne sprzętu i urządzeń pożarnej (połączenia spawane, gwintowe, sworzniowe, wpustowe, nitowe). Wybrane zagadnienia związane z budową i eksploatacją sprzętów, przekładni zębatych, przekładni pasowych, hamulców.

#### **Ćwiczenia**

Podstawowe algorytmy obliczeń wytrzymałościowych węzłów konstrukcyjnych - zadania (połączenia spawane, gwintowe, sworzniowe, wpustowe, nitowe). Zasady doboru tworzyw konstrukcyjnych. Przykładowy projekt wybranego połączenia: wykonanie obliczeń oraz dokumentacji konstrukcyjnej (rysunek złożeniowy).

### **25. TECHNICZNE SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ**

#### **Wykład**

Bezpieczeństwo obiektu, obszaru oraz infrastruktury krytycznej. Elementy obiektu i ich funkcje w ochronie przed zagrożeniami. Wymagania dla obiektów budowlanych i urządzeń. Pojęcia z zakresu teorii sterowania i regulacji. Wpływ zabezpieczeń na warunki techniczne obiektów. Zadania systemów zabezpieczeń. Klasyfikacja i ogólne zasady doboru systemów zabezpieczeń. Organizacja alarmowania. Wybrane systemy sygnalizacji pożarowej – struktura, właściwości funkcjonalne. Projektowanie systemów sygnalizacji pożarowej w wybranych obiektach budowlanych. Definicja stałego urządzenia gaśniczego. Budowa i zasada działania urządzeń gaśniczych: wodnych, gazowych i aerozolowych, pianowych, proszkowych. Systemy zabezpieczające wykorzystujące zjawisko obniżania stężenia tlenu w powietrzu. Wprowadzenie do projektowania instalacji stałych urządzeń gaśniczych: wodnych, gazowych. Wymagania i warunki bezpieczeństwa stawiane urządzeniom. Systemy odprowadzania dymu i ciepła. Monitoring pożarowy. Zintegrowane systemy nadzoru nad bezpieczeństwem funkcjonowania obiektów, obszarów i infrastruktury krytycznej. Eksploatacja, konserwacja wybranych urządzeń przeciwpożarowych. Wpływ obecności systemów zabezpieczeń na prowadzenie akcji ratowniczo - gaśniczych.

#### **Laboratorium**

Analiza porównawcza detekcji pożarów przez wybrane czujki pożarowe. Badanie wybranych central systemu sygnalizacji pożarowej. Badanie wybranych parametrów tryskaczy i zraszaczy. Badanie równomierności zraszania tryskaczy i zraszaczy. Wyznaczanie czasu retencji gazu gaśniczego. Badanie układów sterowania stałymi urządzeniami gaśniczymi. Badanie zaworów kontrolno-alarmowych. Badanie układów sterowania klapami dymowymi. Badanie stałych urządzeń gaśniczych na CO<sub>2</sub>. Badanie urządzeń inertyzujących (OxyReduct). Badanie wybranych parametrów czujek pożarowych. Badanie układów blokad automatycznych. Badanie wybranych układów do usuwania dymu i ciepła. Badanie wybranych układów monitoringu pożarowego. Badanie parametrów dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

## Ćwiczenia projektowe

Elementy urządzenia tryskaczowego. Zawartość projektu instalacji tryskaczowej. Obiekty objęte obowiązkiem wyposażenia w urządzenia tryskaczowe. Klasa wartości ochronnej instalacji tryskaczowej. Definicje. Projektowanie i dokumentacja. Zakres ochrony tryskaczowej. Kwalifikacje do klas zagrożenia pożarowego. Rodzaj i wielkość urządzeń tryskaczowych. Rozstawienie i odległość tryskaczy. Cechy konstrukcyjne i możliwości tryskaczy. Wymagania szczególne. Projektowanie hydrauliczne. Armatura. Przewody rurowe. Metody wymiarowania sieci przewodów rurowych. Zasilanie wodą. Wybór zasilania wodą. Pompy. Alarmy i urządzenia alarmowe. Monitorowanie urządzeń tryskaczowych. Uregulowania prawne dotyczące instalacji sygnalizacji pożarowej (ISP). Proces inwestycyjny wdrażania i użytkowania ISP. Zawartość projektu wykonawczego ISP. Certyfikacja elementów składowych tworzących ISP. Symbole graficzne stosowane w projekcie ISP. Dobór i rozmieszczenie czujek pożarowych i ROP-ów. Lokalizacja centrali sygnalizacji pożarowej (CSP). Prowadzenie linii dozorowych. Rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych. Sterowanie pracą sygnalizatorów akustycznych. Współpraca ISP z innymi instalacjami ppoż. oraz instalacjami użytkowymi. Dobór kabli. Prowadzenie tras kablowych. Obliczenia sprawdzające parametrów elektrycznych linii dozorowej. Dobór baterii akumulatorów. Omówienie projektowania przy użyciu wybranych urządzeń gaśniczych i zabezpieczających.

## 26. ŚRODKI GAŚNICZE I NEUTRALIZUJĄCE

### Wykład

Rodzaje i zakresy zastosowania środków gaśniczych, sorbentów, dyspergentów i reagentów chemicznych. Warunki zachodzenia spalania oraz fizyczne i chemiczne oddziaływania gaśnicze. Wpływ szybkości podawania środka gaśniczego na czas gaszenia i całkowite zużycie środka. Krytyczna i zalecana intensywność podawania środka gaśniczego. Charakterystyka i metody gaszenia pożarów grup A, B, C, D i F. Woda jako środek gaśniczy o działaniu chłodzącym – parametry fizykochemiczne, charakterystyka prądów gaśniczych, teoretyczna i rzeczywista szybkość chłodzenia, praktyczne intensywności podawania, obliczanie zapotrzebowania wody. Ograniczenia w zastosowaniu wody do gaszenia pożarów. Zwiększanie stopnia wykorzystania gaśniczego wody – zastosowanie dodatków zwilżaczy, środków zagęszczających i retardantów. Budowa chemiczna i właściwości surfaktantów oraz ich wpływ na napięcie powierzchniowe wody i zdolność do zwilżania ciał stałych. Metody pomiaru napięcia powierzchniowego i zdolności zwilżającej. Piany gaśnicze – liczba spienienia, struktura, sposoby wytwarzania i rodzaje pian. Rola surfaktantów w stabilizacji pian, przebieg wyciekania roztworu i parametry charakteryzujące trwałość pian. Charakterystyka środków pianotwórczych różnych typów. Zastosowanie pian wytwarzanych ze środków tworzących film wodny oraz środków odpornych na działanie cieczy polarnych. Wymagania techniczne dla środków pianotwórczych stosowanych w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Zasady klasyfikacji skuteczności gaśniczej pian ciężkich. Zastosowanie pian średnich i lekkich. Obliczanie potrzebnej wydajności prądów gaśniczych i zapotrzebowania środka pianotwórczego z wykorzystaniem klasyfikacji skuteczności gaśniczej. Środki gaśnicze działające rozcieńczająco i antykatalitycznie – gazy i proszki gaśnicze. Rodzaje i parametry gazów i proszków gaśniczych. Stężenia inertyzujące, gaszące i projektowe gazów. Obliczanie zapotrzebowania gazu dla różnych modeli wypełniania pomieszczeń. Skład chemiczny i skład ziarnowy proszków gaśniczych typów BC, ABC i D. Działanie antykatalityczne proszków BC i ABC na płomień oraz działanie gaśnicze proszków ABC przy gaszeniu pożarów grupy A. Wymagania techniczne dla proszków gaśniczych stosowanych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej. Aerosole gaśnicze, ich wytwarzanie i zastosowanie. Środki gaśnicze stosowane w podręcznym sprzęcie gaśniczym. Charakterystyka, skuteczność gaśnicza i zastosowanie gaśnic przenośnych i przewoźnych. Wpływ różnych środków gaśniczych na środowisko przyrodnicze. Drogi wnikania środków gaśniczych do środowiska. Parametry ekologiczne gazów i środków pianotwórczych. Toksyczność i stopień biodegradacji środków pianotwórczych w środowisku lądowym i wodnym. Sposoby zmniejszania zagrożeń środowiskowych związanych ze środkami gaśniczymi. Środki stosowane do zwalczania skażeń chemicznych – sorbenty, dyspergenty i reagenty chemiczne. Parametry użytkowe i wymagania techniczne dla sorbentów stosowanych w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Reakcje chemiczne

wykorzystywane do neutralizacji skażeń. Obliczanie zapotrzebowania sorbentów i reagentów chemicznych. Zasady bezpiecznego stosowania sorbentów, dyspergentów i reagentów chemicznych. Zastosowanie środków gaśniczych do gaszenia pożarów obejmujących niebezpieczne substancje chemiczne. Środki gaśnicze i procedury w kodach EAC.

#### **Laboratorium**

Badanie zdolności wody do zwilżania ciał stałych. Wpływ dodatków różnych środków zwilżających i pianotwórczych na zdolność do rozplývania się wody po powierzchni i wnikania w strukturę materiałów porowatych. Badanie wpływu dodatków zawierających surfaktanty na napięcie powierzchniowe roztworów wodnych. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji. Badanie wpływu rodzaju środka pianotwórczego i jego stężenia w roztworze na zdolność pianotwórczą. Badanie wpływu warunków wytwarzania na właściwości pian ciężkich i średnich – zastosowanie laboratoryjnych systemów pianowych. Określanie rzeczywistego stężenia środka pianotwórczego w roztworze. Wyznaczenie parametrów charakteryzujących trwałość pian ciężkich i średnich. Badanie oddziaływania cieczy węglowodorowych i polarnych na piany ciężkie wytwarzane z różnych środków pianotwórczych. Ocena klasy skuteczności gaśniczej piany. Badanie parametrów charakterystycznych środków pianotwórczych – temperatura krzepnięcia, pH, gęstość, lepkość, zawartość osadu. Ocena wpływu warunków przechowywania na parametry środków pianotwórczych. Badanie parametrów użytkowych proszków gaśniczych – skład ziarnowy, zawartość wilgoci, sypkość, gęstość nasypowa i właściwa, hydrofobowość, zagęszczalność. Identyfikacja rodzaju proszku gaśniczego. Ocena wpływu warunków przechowywania na parametry proszków. Badanie gęstości pozornej, porowatości oraz zdolności chłonnącej sorbentów sypkich i stosowanych na powierzchni wody. Właściwości sorbentów hydrofilowych, hydrofobowych i uniwersalnych – praktyczny dobór rodzaju sorbentu. Ocena zdolności chłonnącej na podstawie wyznaczonej doświadczalnie porowatości.

## **27. INFRASTRUKTURA KOMUNALNA**

### **Wykład**

Podstawowe pojęcia dotyczące infrastruktury komunalnej jako element logistyki miejskiej ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury technicznej. Podstawy prawne funkcjonowania oraz stan harmonizacji ustawodawstwa polskiego z unijnym. Cechy specyficzne, oddziaływanie na środowisko oraz ocena stanu aktualnego infrastruktury technicznej w Polsce. Model infrastruktury technicznej – rodzaje sektorów, zadania i cele, rodzaje świadczonych usług, powiązania między sektorami oraz relacje podległościowe z administracją państwową. Ogólne i szczegółowe powiązania, na poziomie miast w funkcjonowaniu sektorów infrastruktury technicznej reprezentowanych przez przedsiębiorstwa komunalne z Państwową Strażą Pożarną w szczególności w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji. Formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw komunalnych oraz nowoczesne elementy w schematach organizacyjnych. Ewidencja sieci uzbrojenia terenu oraz uzgadnianie dokumentacji projektowej, obsługa geodezyjna przedsięwzięć komunalnych (ZUDP, mapy cyfrowe, wytyczenie i inwentaryzacja elementów infrastruktury technicznej). Koordynacja przedsięwzięć komunalnych, niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo działania sektorów infrastruktury technicznej. Schematy projektów realizowanych w wybranych sektorach infrastruktury technicznej – przykłady. Zasady stosowania zamówień publicznych w sektorach infrastruktury technicznej.

## **PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE**

## **28. SAMOCHODY I POJAZDY RATOWNICZE**

### **Wykład**

Podział i oznaczenie samochodów pożarniczych wg PN-EN 1846-1-3. Omówienie konstrukcji typowych samochodów pożarniczych: ratowniczo-gaśniczych i ratownictwa technicznego. Specyfika rozwiązań konstrukcyjnych samochodów pożarniczych-konstrukcja podwozi samochodów miejskich, uterenowionych i terenowych. Wymagania stawiane pojazdom. Konstrukcja nadwozi – zabudowa poszczególnych pojazdów pożarniczych, kabina kierowcy, zbiorniki, tablice sterowania. Samochody z drabiną mechaniczną i podnośnikami hydraulicznymi. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa stawiane samochodom ratowniczo-gaśniczym, ratownictwa technicznego, z drabiną mechaniczną lub



podnośnikiem hydraulicznym, ratownictwa chemicznego i innym specjalnym. Badania i bezpieczeństwo samochodów pożarniczych. Bilans sił działających na pojazd w ruchu prostoliniowym, siły oporów ruchu, siła napędowa, charakterystyka dynamiczna pojazdu. Charakterystyka kierowności samochodów pożarniczych, dynamiczna stabilność ruchu, wpływ zabudowy pojazdu na położenie środka masy. Podstawy budowy układu kierowniczego. Odtworzony wykres indykatorowy silnika dwu i czterosuwowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Podstawowe parametry silników spalinowych. Układy zasilania silników benzynowych i z zapłonem samoczynnym. Normy poziomu emisji szkodliwych składników spalin silników samochodów pożarniczych i innych silników sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Rozwiązania konstrukcyjne silników zmniejszające toksyczność spalin. Hamulce pojazdów – podstawy teoretyczne, zjawiska towarzyszące hamowaniu, podstawowe parametry określające skuteczność układów hamulcowych. Budowa układu hamulcowego ze sterowaniem hydraulicznym i pneumatycznym. Zasady eksploatacji, metody badań, wymagania stawiane układom hamulcowym pojazdów pożarniczych. Omówienie wpływu położenia środka masy i statycznego kąta przechyłu na maksymalną bezpieczną prędkość pojazdu w ruchu po okręgu.

### **Ćwiczenia**

Dynamika pojazdów: wyprowadzenie zależności na parametry dynamiczne pojazdu: bilans sił w ruchu prostoliniowym, obliczenia prędkości maksymalnej, przyspieszeń pojazdu, zdolności pokonywania wzniesienia, wskaźnik dynamiczny pojazdu. Omówienie wpływu parametrów eksploatacyjnych i konstrukcyjnych na dynamikę pojazdu. Obliczenia – projekt dynamiki rzeczywistego pojazdu pożarniczego. Stateczność pojazdu pożarniczego. Wymagania stawiane pojazdom pożarniczym. Wpływ położenia środka masy na stateczność pojazdu. Obliczenie położenia środka masy pojazdu po obciążeniu masą sprzętu dodatkowego i środków gaśniczych, omówienie wpływu rozmieszczenia wyposażenia na stateczność poprzeczną. Obliczenia przykładowego pojazdu pożarniczego – wyznaczenie położenia środka masy, wyznaczenia maksymalnej prędkości w ruchu po okręgu dla różnych wariantów. Stateczność autodrabiny: wymagania stawiane autodrabinom, parametry wpływające na stateczność drabiny podczas pracy oraz dojazdu do zdarzenia, omówienie dopuszczalnego pola pracy, omówienie wpływu oddziaływania wiatru na stateczność drabiny. Obliczenia stateczności przykładowej autodrabiny.

## **29. SPRZĘT RATOWNICZO-GAŚNICZY**

### **Wykład**

Podział sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Wymagania, normalizacja i certyfikacja sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Zasady odbioru i wprowadzenia do użytkowania sprzętu w jednostkach ochrony przeciwpożarowej Budowa, zasada działania, parametry pracy i charakterystyki techniczne sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Sprzęt ratowniczy dla straży pożarnej. Sprzęt do ewakuacji interwencyjnej: drabiny przenośne, drabiny mechaniczne i podnośniki samochodowe, wory i rękawy ratownicze, skokochrony, linkowe urządzenia ratownicze. Sprzęt do udrażniania dróg komunikacyjnych i przejść: sprzęt burzący, piły spalinowe, pilarki i przecinarki. Elementy hydrauliki siłowej: pompy hydrauliczne, silniki wyporowe i hydrauliczne, siłowniki, elementy sterujące. Hydrauliczne narzędzia ratownicze z pompami i osprzętem. Pneumatyczny sprzęt ratowniczy, poduszki podnoszące i uszczelniające. Sprzęt specjalistyczny stosowany w ratownictwie chemicznym i wodnym. Wyposażenie i uzbrojenie osobiste strażaka, środki specjalne ochrony osobistej. Sprzęt ochrony układu oddechowego. Działka wodno-pianowe, prądownice wodne do pomp pożarniczych oraz do hydrantów wewnętrznych. Pompy wirowe promieniowe. Motopompy, autopompy i agregaty pompowe, turbopompy, pompy do wody zanieczyszczonej, wysokociśnieniowe agregaty gaśnicze. Podział i podstawowe parametry pracy pomp stosowanych w pożarnictwie. Budowa pomp, elementy konstrukcyjne i uszczelnienia. Przykłady i rysunki rozwiązań konstrukcyjnych wirników, wałów, kadłubów i uszczelnień pomp wirowych. Parametry techniczne i charakterystyki pracy pomp. Węże tłoczne, ssawne, armatura wodna i osprzęt pożarniczy Przepisy UDT w odniesieniu do sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Zasady przeglądów i konserwacji sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Strumienice stosowane w pożarnictwie: pompy strumieniowe, zasysacze liniowe i dozowniki środka pianotwórczego. Sprzęt do wytwarzania pian gaśniczych. Budowa oraz określanie parametrów pracy strumienic stosowanych w pożarnictwie.

Podręczny sprzęt gaśniczy, gaśnice przenośne i przewożne. Skuteczność gaśnicza i pożary testowe gaśnic przenośnych i przewożnych.

#### **Ćwiczenia**

Obliczenie efektywnej wysokości podnoszenia oraz maksymalnej geometrycznej wysokości ssania wybranych autopomp i motopomp. Obliczenie punktów pracy dla charakterystyk powinowatych pomp wirowych. Układy pracy i regulacja parametrów pracy pomp wirowych. Obliczanie sprawności całkowitej oraz mocy pobranej i użytecznej pomp stosowanych w pożarnictwie. Wyznaczenie i graficzna interpretacja punktów pracy, punktu nominalnego, punktu optymalnego i punktów gwarantowanych. Wyznaczanie podstawowych parametrów pracy strumienic stosowanych w pożarnictwie. Wyznaczanie parametru konstrukcyjnego strumienic oraz ocena jego wpływu parametry pracy strumienic. Wykonanie rysunków i schematów układów pracy sprzętu pożarniczego. Przeprowadzenie obliczeń wymaganej ilości środka gaśniczego gaśnic przenośnych przypadające na powierzchnię strefy pożarowej. Zasady prowadzenia obliczeń wypływu wody, zasięgu rzutu oraz wysokość wlotu strumienia wody podawanej z prądownic wodnych. Zasady wyznaczania ciśnień charakterystycznych dla zbiorników gaśnic przenośnych.

#### **Laboratorium**

Eksploatacja sprzętu ratowniczo-gaśniczego. Bezpieczeństwo w procesie eksploatacji. Badania sprzętu ratowniczo-gaśniczego: normowe i użytkowej. Kontrola stanu technicznego, przeglądy i badania okresowe. Czynności serwisowe oraz organizacja procesów obsługowych. Ocena stopnia zużycia sprzętu. Badania parametrów pracy silników spalinowych w różnych stanach obciążenia. Pomiar wielkości charakterystycznych. Badanie szczelności, wytrzymałości i parametrów technicznych sprzętu pożarniczego. Przyrządy pomiarowe, błędy pomiarów i opracowywanie wyników badań. Obliczenia i graficzne przedstawienie zależności pomiędzy wyznaczanymi parametrami badań. Laboratoryjne określanie charakterystyk pracy sprzętu. Zasady doboru, obsługi przyrządów pomiarowych oraz szacowanie niepewności pomiarowej. Wyjaśnienie filozofii spójności pomiarowej oraz sprawdzania i wzorcowania przyrządów pomiarowych. Analiza wyników pomiaru z wartościami normowymi i danymi producentów. Ocena wpływu uzyskanych wyników na skuteczność i niezawodności sprzętu pożarniczego. Ocena parametrów pracy sprzętu pod względem spełnienia wymagań dotyczących warunków BHP oraz ochrony środowiska.

### **30. DZIAŁANIA GAŚNICZE**

#### **Wykład**

Zagrożenia pożarowe związane z miejscem przebywania ludzi. Pożary budynków mieszkalnych i gospodarczych na terenach wiejskich oraz na osiedlach podmiejskich. Pożary wysokich i wysokościowych miejskich budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej. Pożary składowisk materiałów palnych. Pożary infrastruktury i obiektów przemysłowych. Pożary środków transportu lądowego (drogowego i szynowego), wodnego (śródlądowego) i powietrznego (cywilnego i wojskowego). Rozpoznanie obiektów i terenów przed pożarem w granicach obszaru chronionego. Rozpoznanie i ciągłość rozpoznania podczas pożaru. Kalkulacja sił i środków gaśniczych do realizacji zamiaru taktycznego. Określenie powierzchni gaszenia dla danego szyku stanowisk gaśniczych w natarciu, obronie i działaniach połączonych. Plan zaopatrzenia w wodę i inne środki służące do gaszenia różnych pożarów, w tym systemy zapewniające ciągłość podawania środków gaśniczych do pożaru. Projektowanie rozwinięć gaśniczych. Zasady stosowania wentylacji podczas pożaru. Przegrupowywanie stanowisk gaśniczych podyktowane zmianą sytuacji pożarowej. Dostosowanie metod, wariantów i form działań gaśniczych do różnych rodzajów pożarów. Ratowanie osób i zwierząt uwięzionych przez pożar, w tym strażaków.

#### **Ćwiczenia projektowe**

Ćwiczenia w planowaniu rozpoznania i zapewnienia ciągłości rozpoznania podczas pożaru. Kalkulacja sił i środków gaśniczych do realizacji zamiaru taktycznego. Określenie powierzchni gaszenia dla danego szyku stanowisk gaśniczych w natarciu, obronie i działaniach połączonych. Plan zaopatrzenia w wodę i inne środki służące do gaszenia różnych pożarów, w tym systemy zapewniające ciągłość podawania środków gaśniczych do pożaru. Koncepcje zamiarów taktycznych sił gaśniczych i ich rozwinięć podczas różnych pożarów. Wykorzystywanie zasad stosowania wentylacji podczas pożaru.

Przegrupowywanie stanowisk gaśniczych podyktowane zmianą sytuacji pożarowej. Dostosowanie metod, wariantów i form działań gaśniczych do różnych rodzajów pożarów. Ratowanie osób i zwierząt uwięzionych przez pożar, w tym strażaków.

### **31. RATOWNICTWO CHEMICZNE I EKOLOGICZNE**

#### **Wykład**

Historia ratownictwa chemicznego w Polsce. Prawne aspekty funkcjonowania ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Organizacja ratownictwa chemicznego i ekologicznego w KSRG. Zadania ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Organizacja terenu akcji. Współpraca służb ratowniczych PSP z innymi podmiotami podczas akcji ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Współpraca PSP z innymi służbami podczas zdarzeń CBRN. Zagrożenia chemiczne, biologiczne i radiacyjne. Identyfikacja i monitoring zagrożeń. Dobór właściwej odzieży i sprzętu ochrony osobistej ratowników. Sposoby likwidacji emisji i ograniczania skutków wycieku substancji niebezpiecznych; sprzęt ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Zasady prowadzenia działań ratownictwa chemicznego i ekologicznego z uwzględnieniem specyfiki zagrożeń. Graniczne wartości parametrów zagrożeń. Wyznaczanie stref zagrożeń. Metody i techniki usuwania zanieczyszczenia środowiska. Dekontaminacja ludzi, sprzętu i środowiska. Neutralizacja i sorpcja. Modele emisji, dyspersji i transportu zanieczyszczeń w środowisku; powietrzu, wodzie i glebie. Systemy klasyfikacji i oznakowania stosowane podczas obrotu handlowego i transportu substancji niebezpiecznych. Wpływ warunków środowiskowych na dyspersję i transport skażeń w środowisku. Scenariusze awaryjne. Skutki awarii dla ludzi i środowiska. Zagrożenia poważnymi awariami przemysłowymi. Zakłady dużego i zwiększonego ryzyka powstania poważnej awarii.

#### **Ćwiczenia**

Sporządzanie planu organizacji akcji ratowniczej w zależności od posiadanych sił i środków. Bezpieczeństwo działań wg X zasad. Elementy akcji ratownictwa chemicznego i ekologicznego: rozpoznanie, zabezpieczenie ratowników, ewakuacja poszkodowanych, uszczelnianie, zbieranie, neutralizacja i sorbowanie, przepompowywanie i magazynowanie substancji niebezpiecznych, rozlewiska olejowe, metody zwalczania rozlewów olejowych, dekontaminacja, współdziałanie z innymi służbami, przekazanie terenu akcji, dokumentacja. Poważne awarie przemysłowe (klasyfikacja zakładów, dokumentacja). Określanie zasięgów stref niebezpiecznych. Tworzenie scenariuszy zdarzeń awaryjnych.

#### **Laboratorium**

Neutralizacja kwasów i zasad. Chłonność sorbentów. Przesiąkliwość gleby. Toksyczność produktów spalania i rozkładu tworzyw sztucznych. Parowanie cieczy niebezpiecznych z rozlewisk. Bazy danych substancji niebezpiecznych. Modelowanie emisji substancji niebezpiecznych. Zanieczyszczenia powietrza i sprzęt do monitoringu. Identyfikacja substancji niebezpiecznych.

### **32. MEDYCYNA KATASTROF**

#### **Wykład**

Medycyna katastrof a medycyna ratunkowa. Rola i zadania administracji publicznej, służb oraz straży i inspekcji w systemie ratownictwa medycznego. Współpraca podczas działań z zakresu ratownictwa medycznego ratowników z KSRG, Państwowego Ratownictwa Medycznego oraz Lotniczego Pogotowia Ratunkowego. Rola organizacji ochotniczych i pozarządowych w akcjach ratowniczych. Systemy ratownictwa medycznego na świecie. Bezpieczeństwo strażaka - ratownika. Organizacja działań ratunkowych podczas zdarzeń masowych. System START i START – Jump. Rozpoznanie miejsca zdarzenia. Sekwencja medycznych działań ratowniczych. Organizacja ratownictwa medycznego w strefie zagrożenia we wszelkiego typu wypadkach. Zasady współdziałania i koordynacji służb ratowniczych na miejscu wypadku. Zabezpieczenie imprez masowych. Oddziaływanie promieniowania na materię żywą. Promieniowanie cieplne. Zagrożenia biologiczne. Kształcenie w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Działalność strażaków – ratowników na rzecz oświaty zdrowotnej. Rozpoznanie stanu zagrożenia życia. Uruchamianie „łańcucha przeżycia”. Procedury z zakresu ratownictwa medycznego realizowanego w ramach KSRG

## **Laboratorium**

Realizacja scenariuszy działań z użyciem obowiązujących procedur z zakresu ratownictwa medycznego w KSRG m.in.: resuscytacja dorosłych, dzieci i niemowląt, unieruchamianie kończyn po urazie, tamowanie krwotoku zewnętrznego itd. Postępowanie przeciw wstrząsowe. Wsparcie psychiczne poszkodowanych. Dokumentacja zdarzenia pod kątem działań z zakresu rat. med. Użycie AED (z ang. Automated External Defibrillator – Automatyczny Defibrylator Zewnętrzny). Zastosowanie różnego rodzaju noszy.

## **33. RATOWNICTWO TECHNICZNE**

### **Wykład**

Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu ratownictwa technicznego. Współpraca i zadania służb państwowych i niepaństwowych na miejscu zdarzenia. Organizacja działań ratowniczych, zagrożenia towarzyszące awariom i wypadkom komunikacyjnym. Techniczne i naturalne metody do poszukiwania ludzi i obiektów znajdujących się pod zawałami oraz uwięzionych w środkach transportu. Współpraca z grupami ratownictwa specjalistycznego w zakresie ratownictwa technicznego.

### **Ćwiczenia**

Zasady obsługi sprzętu ratowniczego, taktyka działań ratowniczych oraz zasad BHP w zależności od rodzaju zdarzenia destrukcyjnego. Charakterystyka działań w zakresie ratownictwa technicznego, prowadzonych przez jednostki ratowniczo-gaśnicze PSP oraz inne podmioty ratownicze wchodzące w skład Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Klasyfikacja sprzętu ratowniczego- technicznego i ocena jego przydatności do prowadzenia działań ratowniczych. Zapoznanie z niebezpiecznymi węzłami i instalacjami w konstrukcjach pojazdów samochodowych, szynowych, statków powietrznych i wodnych. Taktyka działań pododdziałów ratowniczych podczas awarii, wypadków i katastrof w komunikacji: drogowej, kolejowej i lotniczej w katastrofach budowlanych i infrastrukturze technicznej. Budowa pojazdów i techniki rozmontowywania konstrukcji środków transportu. Techniki stabilizacji środków transportu i konstrukcji budowlanych. Przykłady wykorzystania sprzętu technicznego (wyciągarki, dźwigi, sprzęt techniczny i in.) do realizacji przykładowych założeń. Budowa, zagrożenia i zasady postępowania podczas zdarzeń z udziałem pojazdów wyposażonych alternatywne źródła zasilania (LPG, CNG, LNG, hybrydy.). Techniki i sprzęt stosowany przez grupy ratownictwa specjalistycznego. Analiza wybranych akcji z zakresu działań ratownictwa technicznego.

## **34. EWAKUACJA INTERWENCYJNA**

### **Wykład**

Podstawowe pojęcia związane z ewakuacją. Regulacje prawne dotyczące ewakuacji osób z budynków. Metoda graficzna określania czasu ewakuacji. Inżynierskie modelowanie warunków bezpiecznej ewakuacji z budynków. Oznakowanie i oświetlenie dróg ewakuacyjnych w budynkach - wymagania, parametry. Widzialność w dymie - parametry. Toksyczność a bezpieczna ewakuacja. Ewakuacja ludzi z wybranych obiektów, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów kwalifikowanych do ZL II (obiekty gdzie przebywają osoby o ograniczonej zdolności poruszania się). Podział i dobór sprzętu do ewakuacji interwencyjnej w odniesieniu do wysokości budynków. Wykorzystanie ratownictwa wysokościowego do ewakuacji ludzi - zasady bezpieczeństwa, sprzęt, metody działania. Metody prowadzenia ewakuacji osób w przypadku zawałów i zasypów - lokalizacja osób, przygotowanie jednostek PSP do takich działań.

### **Ćwiczenia**

Ćwiczenia z zakresu doboru czynności ratowniczych przy ewakuacji ludzi i mienia z obiektów i stref zagrożonych lub objętych skutkami zdarzeń destrukcyjnych - planowanie, dysponowanie. Czynności przygotowawcze do podejmowania decyzji o wyznaczeniu założonego celu, przy maksymalnym bezpieczeństwie ratownika i ratowanego. Analizowanie elementów planów organizacji ewakuacji ludzi z budynków. Analiza parametrów związanych z ewakuacją. Ewakuacja ludzi i zwierząt z terenów zagrożonych powodzią. Ewakuacja osób podczas awarii infrastruktury technicznej miast. Dobór i wykorzystywanie zasad współdziałania jednostek ratowniczych różnych służb w przypadku wystąpienia zdarzenia destrukcyjnego. Wykorzystanie dźwigów do ewakuacji osób z budynków.

Zasady ewakuacji osób podczas imprez masowych. Metodyka obliczania widzialności w dymie. Metodyka wyznaczania minimalnej ilości opraw oświetlenia awaryjnego. Tlenek i dwutlenek węgla a bezpieczna ewakuacja. Parametry dotyczące ruchu strumieni ludzi - przykładowe zadania.

## **35. ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚĆ I ALARMOWANIE**

### **Wykład**

Wiadomości wstępne. Zintegrowane systemy łączności. Systemy radiokomunikacji ruchomej. Bezpieczeństwo systemów łączności. Organizacja i funkcjonowanie systemów powiadamiania ratunkowego (organizacja CPR). Organizacja i funkcjonowanie systemów alarmowania i ostrzegania ludności. Rola stanowisk kierowania i punktów alarmowych w systemie łączności KSRG. Rodzaje łączności (łączność alarmowania, dyspozycyjna, kierowania i współdziałania). Zasady pracy w sieciach radiowych MSW (w tym zasady określone przez KGPS). Organizacja łączności na potrzeby prowadzenia dużych akcji. Organizacja łączności w specyficznych warunkach środowiskowych (las, teren gęsto zabudowany, teren górzysty).

### **Ćwiczenia**

Ogólna budowa i zasada działania urządzeń radiotelefonicznych. Podział i charakterystyka urządzeń radiotelefonicznych ze względu na przeznaczenie. Sposoby pracy sieci radiowych. Podstawowe funkcje urządzeń radiotelefonicznych. Blokada szumów. Budowa, zasada działania, sposoby wykorzystania sygnalizacji CTCSS i DCS. Proces skaningu. Rodzaje, budowa, przeznaczenie i zasada działania oraz praktyczne aspekty wykorzystania sygnalizacji selektywnych wywołań (DTMF, Select V). Zintegrowany system alarmowania i ochrony ludności. System komunikacyjny z opcją przesyłania wiadomości statusowych. Różnice między systemami konwencjonalnymi a trunkingowymi. Budowa i zasada działania systemów trunkingowych. Usługi realizowane w systemach trunkingowych. Organizacja łączności w systemach konwencjonalnych (analogowych, cyfrowych). Organizacja łączności w systemach trunkingowych. Budowa, rodzaje i przeznaczenie kryptonimów (sygnałów) radiowych. Zasady wymiany korespondencji głosowej.

### **Laboratorium**

Usługi w cyfrowym systemie radiokomunikacyjnym. Programowanie analogowych urządzeń radiotelefonicznych. Prowadzenie radiotelefonicznej korespondencji głosowej w KSRG. Dokumentacja z zakresu łączności w KSRG. Szyfrowanie sygnału mowy. Usługi sieci isdn na potrzeby działań ratowniczych.

## **36. BEZPIECZEŃSTWO DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH**

### **Wykład**

Regulacje prawne bhp obowiązujące w PSP, obowiązki i odpowiedzialność przełożonych i pracowników (ustawa o PSP i ochronie przeciwpożarowej). Kodeks pracy (dział X) – obowiązki pracodawcy i pracownika. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej *w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy*. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 września 2008 r. *w sprawie szczegółowych warunków bezpieczeństwa i higieny służby strażaków Państwowej Straży Pożarnej* (bezpieczeństwo i higiena pracy w czasie działań, ćwiczeń i szkoleń oraz warunki bhp w strażnicach, wymagania dla terenu strażnic oraz urządzeń i instalacji w pomieszczeniach JRG). Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 lipca 1992 r. *w sprawie zakresu i trybu korzystania z praw przez kierującego działaniem ratowniczym* (uprawnienia kierującego działaniami w zakresie BHP – stan wyższej konieczności). Rozporządzenie MPiPS *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas ręcznych prac transportowych* (dopuszczalne normy przenoszenia ciężarów). Wypadki w służbie i choroby zawodowe – podstawy prawne, definicja, rodzaje wypadków, postępowanie powypadkowe, prawa i obowiązki poszkodowanego, zasady sporządzania dokumentacji. Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne – definicje, ich charakterystyka i sposoby eliminacji. Środki ochrony indywidualnej. Podział, definicja, zasady dopuszczenia do użytkowania, wymagania certyfikacyjne. Środki ochrony indywidualnej – sprzęt ochrony dróg oddechowych. Podział, zasady doboru, wymagania, badanie, znakowanie. Zasady konserwacji i przeglądów. Środki ochrony indywidualnej – odzież ochronna. Podział, zasady doboru, wymagania, badanie, znakowanie. Zasady konserwacji i przeglądów. Środki ochrony indywidualnej –

sprzęt ochrony głowy, rąk i nóg. Podział, zasady doboru, wymagania, badanie, znakowanie. Zasady konserwacji i przeglądów. Podstawy fizjologii pracy. Wydatek energetyczny i ocena obciążenia pracą. Rodzaje pracy i ich fizjologiczna charakterystyka. Testy oceny wydolności i sprawności fizycznej oraz ich wykorzystanie w PSP. Określanie wydolności na podstawie pułapu tlenowego i progu mleczanowego. Ocena ryzyka zawodowego. Metody ilościowe i jakościowe, zasady przeprowadzania oceny, podstawy prawne.

### **Ćwiczenia**

Analizowanie w oparciu o prezentację przykładów rozwiązań prawidłowych i nieprawidłowych zastosowania wymagań przepisów dotyczących BHP na terenie strażnic PSP. Wypadki w służbie – analiza przyczyn i okoliczności najciekawszych, najpoważniejszych i najbardziej nietypowych wypadków w ostatnich latach w PSP. Wypadki w służbie – sporządzenie przykładowej dokumentacji powypadkowej na podstawie autentycznych zdarzeń. Analiza czynników zagrożeń występujących w środowisku pracy strażaka oraz metod ich eliminacji na praktycznych przykładach. Ocena wykorzystania zasad ergonomii w PSP w oparciu o praktyczne przykłady. Wykonanie oceny ryzyka zawodowego na różnych stanowiskach w PSP. Zasady bezpieczeństwa w czasie działań, ćwiczeń i szkoleń z zakresu działań gaśniczych z podaniem przykładów rozwiązań. Zasady bezpieczeństwa w czasie działań, ćwiczeń i szkoleń z zakresu działań ratownictwa technicznego z podaniem przykładów rozwiązań. Zasady bezpieczeństwa w czasie działań, ćwiczeń i szkoleń z zakresu ratownictwa chemicznego i ekologicznego z podaniem przykładów rozwiązań. Analiza zasad bezpieczeństwa w czasie działań, ćwiczeń i szkoleń z zakresu ratownictwa wodnego z podaniem przykładów rozwiązań. Analiza zasad bezpieczeństwa w czasie działań, ćwiczeń i szkoleń z zakresu wysokościowego z podaniem przykładów rozwiązań. Analiza zasad bezpieczeństwa w czasie ćwiczeń i szkoleń przeprowadzanych w komorach dymowych i rozgorzeniowych.

### **Laboratorium**

Kompleksowe badanie aparatu powietrznego i ocena jego przydatności do użycia. Ocena wydolności metodą step-up test (oryginalna próba harwardzka). Badanie indywidualnego pola widzenia w różnych typach masek. Badanie wpływu obciążenia (wysiłku fizycznego) na parametry fizjologiczne organizmu oraz na szybkość zużycia powietrza w aparatach butlowych na sprężone powietrze. Badanie sprzętu ochrony dróg oddechowych w warunkach dynamicznych przy zastosowaniu urządzenia Testair 3. Oznaczanie maksymalnego zużycia tlenu metodą Margarii. Badanie spiroergometryczne jako metoda wyznaczania pułapu tlenowego i progu mleczanowego (anaerobowego). Badanie szczelności chemoodpornych ubrań gazoszczelnych. Test strażaka w komorze dymowej.

## **37. TAKTYKA I DOWODZENIE**

### **Wykład**

Podstawowe pojęcia z zakresu ratownictwa, taktyki, dowodzenia i kierowania działaniami ratowniczymi. Zasady organizacji działań ratowniczych. Czynności ratownicze podstawowe i specjalistyczne. Budowa struktury kierowania na obszarze działań ratowniczych. Zasady rozpoznawania i identyfikacji zagrożeń, zabezpieczenia strefy działań ratowniczych i oznakowania strefy zagrożenia oraz ustanawiania priorytetowych czynności. Technologie, metody, sposoby postępowania, procedury ratownicze, taktyka działania. Prawa i obowiązki kierującego działaniem ratowniczym. Zasady przejmowania kierowania. Działania w stanie wyższej konieczności. Warunki odstąpienia od zasad uznanych powszechnie za bezpieczne. Proces wypracowywania zamiaru taktycznego i decyzji kierującego działaniem ratowniczym. Kryteria dopuszczalnego ryzyka dla ratownika. Organizacja odwodów operacyjnych ksrg na obszarze województwa i centralnego odwodu operacyjnego. Krajowe bazy sprzętu specjalistycznego. Kierowanie działaniami ratowniczymi na poziomach interwencyjnym, taktycznym i strategicznym. Zakres zadań, specyfika struktury organizacji, kompetencje i korelacje pomiędzy zarządzającymi na poszczególnych poziomach kierowania. Współpraca ratownicza i zakres współdziałania w ramach ksrg i z innymi podmiotami oraz służbami. Charakterystyka operacyjno-taktyczna, zakres i możliwości organizacji, struktur, systemów i podmiotów. Stanowiska kierowania komendantów PSP na obszarze powiatu, województwa i kraju. Punkty alarmowania w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Wspomaganie procesu kierowania

przez stanowiska kierowania, punkty alarmowe i CPR. Metodyki pracy dyżurnych operacyjnych stanowisk kierowania. Dokumentacja działań ratowniczych oraz dokumentacja funkcjonowania ksrg. Standardy sprzętowe, organizacyjne i szkoleniowe. Struktury, organizacja i zadania sztabów dla działań ratowniczych. Współpraca ratownicza z mass-mediami w toku działań ratowniczych. Plany ratownicze i inne operaty ratownicze. Ocena zagrożeń na terenie obszaru chronionego. Analiza stanu zabezpieczenia operacyjnego. Procedura oceny stanu gotowości operacyjnej i podwyższonej gotowości operacyjnej. Sieć podmiotów ksrg i ich obszarów chronionych. Przemieszczanie sił i środków do czasowych miejsc stacjonowania. Zasady powiadamiania, alarmowania i współdziałania podmiotów podczas działań ratowniczych. System dysponowania sił i środków do działań ratowniczych. Metodyka oceny przebiegu działań ratowniczych. Organizacja szkoleń, ćwiczeń i manewrów pożarniczych. Gotowość operacyjna i podwyższona gotowość operacyjna. Inspekcje gotowości operacyjnej podmiotów KSR-G.

### **Ćwiczenia**

Projektowanie organizacji działań ratowniczych z budową struktur kierowania na poziomie interwencyjnym realizowanym w strefie zagrożenia lub w strefie działań ratowniczych, taktycznym realizowanym na granicy stref i strategicznym. Planowanie współpracy służb wiodących i pomocniczych w ramach działań ratowniczo-gaśniczych. Ocena poprawności realizacji zasad i procedur ratowniczych ujętych w planach ratowniczych. Badanie rodzaju i zasięgu zagrożenia oraz ewentualnego stopnia ryzyka planowanego działania ratowniczego. Dobór optymalnych koncepcji realizacji działań ratowniczych. Analiza celowości i efektywności działań ratowniczych w stanie wyższej konieczności. Opracowanie oceny przebiegu działań ratowniczych w oparciu o metodykę. Badania skuteczności działania ratowniczego oraz zachowania bezpiecznych warunków jego prowadzenia. Analiza zużycia sprzętu i środków gaśniczych wykorzystywanych podczas działań ratowniczych. Dokumentowanie prowadzonych działań ratowniczych. Wypracowywanie sposobów rozwiązań w celu likwidacji różnego typu zagrożeń. Elementy realizacji pracy sztabu.

## **38. WENTYLACJA POŻAROWA**

### **Wykład**

Wymagania przepisów dla systemów wentylacji pożarowej. Podstawy przepływu powietrza w sposób naturalny i wymuszony. Opory przepływu i siły napędowe. Podstawy rozprzestrzeniania się dymu w obiektach budowlanych. Obliczanie podstawowych parametrów rozprzestrzeniania się dymu z pożarów. Oddziaływanie wysokich temperatur na konstrukcje budynków. Wentylacja budynków. Wymagania norm z serii PN-EN 12101, NFPA 92, VdS 2221 i BS 7346. Kontrola rozprzestrzeniania się dymu i ciepła. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Klapy dymowe. Wentylatory oddymiające. Kurtyny dymowe. Klapy odcinające. Wentylacja ciśnieniowa. Ochrona klatek schodowych i korytarzy (dróg) ewakuacyjnych. Ochrona szybów dźwigowych dla ekip ratunkowych. Obiekty halowe, garaże i parkingi podziemne. Projektowanie układów napowietrzania klatek schodowych i przedsionków. Projektowanie układów napowietrzania szybów dźwigów ewakuacyjnych. Projektowanie układów oddymiania. Kompensacja wpływu efektu kominowego w budynkach wysokich i wysokościowych. Projektowanie układów dla obiektów halowych. Projektowanie systemów oddymiania dla garaży. Przykłady rozwiązań wentylacji pożarowej dla budynków jednokondygnacyjnych, wielokondygnacyjnych, garaży i parkingów podziemnych. Sterowanie i zasilanie systemów wentylacji pożarowej – algorytmy sterowania. Przegląd nowoczesnych systemów sterowania. Odbiory, eksploatacja i konserwacja instalacji wentylacyjnych. Wykonanie projektu wybranej instalacji do usuwania dymu i ciepła.

### **Laboratorium**

Wyznaczenie charakterystyki wentylatora. Rozkład ciśnień i prędkości przepływu powietrza w przewodzie wentylacyjnym. Pomiar rozkładu prędkości wokół elementów wylotowych instalacji wentylacyjnej. Badanie czasu oddymiania pomieszczeń w funkcji krotności wymian. Badanie czasu oddymiania grawitacyjnego z pomieszczeń przy użyciu okien oddymiających. Badanie oddymiania grawitacyjnego dla różnych wysokości źródła pożaru w klatkach schodowych. Badanie wpływu otworów nalotowych powietrza na czas oddymiania klatek schodowych.

### **Ćwiczenia projektowe**

Wykonanie projektu wentylacji pożarowej grawitacyjnej dla wybranego obiektu PM, ZL. Wykonanie projektu wentylacji mechanicznej dla obiektu wielokondygnacyjnego wg PN-EN 12101. Dobór systemu sterowania.

## **39. ZABEZPIECZENIA W PROCESACH TECHNOLOGICZNYCH**

### **Wykład**

Wybrane procesy przetwórstwa paliw płynnych i gazowych. Przemysł chemiczny. Przemysł materiałów sypkich. Przemysł materiałów ciekłych. Analiza warunków wybuchowych dla wybranych procesów technologicznych. Dyrektywy ATEX i prawo krajowe w zakresie ochrony przed wybuchem. Dokumentacja w zakresie zagrożenia wybuchem w obiektach przemysłowych. Podstawowe pojęcia w zakresie wybuchowości substancji palnych na potrzeby projektowania systemów zabezpieczeń. Klasyfikacja i wyznaczanie stref zagrożonych wybuchem. Urządzenia elektryczne w obudowach typu Ex. Urządzenia nieelektryczne w wykonaniu Ex. Przerwyacze płomienia i detonacji. Detekcja gazów palnych, Gaszenie iskier. Tłumienie wybuchu. Obliczanie ilości środka tłumiącego wybuch. Zasady doboru rodzajów i ilości butli ze środkiem tłumiącym. Odciążanie wybuchu. Obliczanie powierzchni odciążającej. Inertyzacja atmosfer wybuchowych. Dywertery eksplozyjne. Izolacja skutków wybuchu. Konstrukcje urządzeń odporne na wybuch. Stałe urządzenia gaśnicze pianowe do ochrony magazynów oraz zbiorników na ciecze palne. Kontrola elektryczności statycznej. Kody ochrony IP. Wymagania SIL dla systemów zabezpieczeń. Wymagania dla urządzeń przeciwpożarowych stosowanych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Metodyka stosowania systemów bezpieczeństwa w strefach zagrożenia wybuchem (dobór barier iskrobezpiecznych, dobór kabli, dobór czujek z uwzględnieniem rodzaju zagrożenia wybuchem). Detekcja pożaru w warunkach dużego zapylenia (czujki zasysające z filtrami, liniowe czujki dymu pracujące w dwóch zakresach, czujki gazów pożarowych, ekrany pneumatyczne do czujek płomienia, czujki gazów pożarowych GSME).

### **Ćwiczenia projektowe**

Podstawy metrologii. Pomiarzy eksplozywometryczne w warunkach rzeczywistych stacji paliw płynnych. Badanie skłonności wybranych substancji do samozapalenia. Badanie wpływu inertyzacji azotem na proces samozapalenia pyłu. Wyznaczenie zasięgu strefy zagrożenia wybuchem w otoczeniu rozlewiska wybranych substancji palnych. Badanie sposobów zabezpieczenia pomieszczeń przetwarzania danych za pomocą urządzeń inertyzujących. Badanie przydatności wybranych czujek płomienia do zabezpieczenia procesów technologicznych związanych z przetwarzaniem i magazynowaniem cieczy palnych. Badanie przydatności liniowych czujek do zabezpieczenia procesów technologicznych. Badanie możliwości miejscowego gaszenia urządzeń technologicznych za pomocą modułowych urządzeń gaśniczych.

## **40. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE BUDYNKÓW**

### **Wykład**

Prawne aspekty ochrony przed pożarami, wymagania dla budynków w "Prawie budowlanym". System przepisów techniczno-budowlanych i polskich Norm, uzyskiwanie odstępstw od nich. Zasady egzekwowania wymagań ochrony przeciwpożarowej w procesie projektowania budynków i przekazywania ich w użytkowanie. Charakterystyka właściwości palnych surowców i produktów. Promieniowanie cieplne. Zagrożenia dla ludzi spowodowane pożarami. Wykrywanie, identyfikowanie i ocena zagrożeń dla bezpieczeństwa obiektów stacjonarnych (skupionych lub rozproszonych), dużych obiektów przemysłowych, obiektów użyteczności publicznej, portów lotniczych, portów morskich, czynniki funkcjonalne wpływające na wymagania przeciwpożarowe dla budynków. Bezpieczeństwo obiektu, obszaru oraz infrastruktury krytycznej. Elementy obiektu i ich funkcje w ochronie przed zagrożeniami. Wymagania dla obiektów budowlanych i urządzeń. Klasy odporności pożarowej budynków, odporność ogniowa elementów budynków, strefy pożarowe, oddzielenia przeciwpożarowe, wymagane odległości między budynkami. Drogi ewakuacyjne w budynkach. Wymagania dla dróg pożarowych doprowadzonych do budynków. Wpływ zabezpieczeń na warunki techniczne obiektów. Projektowanie systemów zabezpieczeń. Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne nośnych elementów budynków.



## **Ćwiczenia projektowe**

Projekt zabezpieczenia przeciwpożarowego na wybranym przykładzie budynku użyteczności publicznej lub budynku produkcyjno-magazynowego: kwalifikacja pożarowa budynku; klasa odporności pożarowej budynku i odporności ogniowej elementów budynku; ustalanie odporności ogniowej i jej podnoszenie dla elementów konstrukcji drewnianych, stalowych i żelbetowych w zależności od funkcji pełnionej w pożarze, strefy pożarowe, odległości między budynkami; projektowanie warunków ewakuacji w oparciu o wymagania techniczno-budowlane oraz ich weryfikacja metodami analitycznymi; instalacje i urządzenia przeciwpożarowe; podręczny sprzęt gaśniczy; przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę i drogi pożarowe; zastosowanie rozwiązań zamiennych.

## **41. ANALIZA RYZYKA W PROCESACH PRZEMYSŁOWYCH**

### **Wykład**

Unormowania formalno-prawne w zakresie analizy i oceny ryzyka w aspekcie zagrożeń pożarowo-wybuchowych (Kodeks Pracy, Dyrektywa Seveso i ATEX, przepisy przeciwpożarowe). Ogólne zasady bezpieczeństwa. Fazy katastrofy. Fazowy model awarii technicznych. Fazowy model katastrof naturalnych. Źródła zagrożeń. Zagrożenia pożarowo-wybuchowe występujące w przemyśle. Charakterystyka właściwości palnych surowców, produktów i odpadów jako wskaźnik zagrożenia pożarem i wybuchem. Zagrożenia bezpieczeństwa powstające w wyniku eksploatacji, uszkodzenia lub niewłaściwej obsługi urządzeń z palnymi substancjami – powstawanie atmosfer palnych i wybuchowych wewnątrz i w otoczeniu urządzeń technologicznych, w normalnych i awaryjnych warunkach pracy. Procesy prowadzące do uszkodzeń i awarii urządzeń technologicznych. Źródła zapłonu w procesach technologicznych. Źródła informacji (bazy danych). Lekcje z historii. Zapobieganie i ochrona przed zagrożeniami procesowymi. Ryzyko. Pojęcie ryzyka, wskaźniki ryzyka. Kryteria akceptacji ryzyka zawodowego i procesowego. Analiza, ocena i kontrola ryzyka. Jakościowe, półilościowe i ilościowe metody analiza ryzyka. Przegląd metod identyfikacji zagrożeń. Wprowadzenie do metod analizy zagrożeń. Metody PHA (Wstępna Analiza Zagrożeń), Przeglądu Stanu Bezpieczeństwa, Kontrolnych, F&EI (Indeks Pożarowo-Wybuchowy), CEI (Indeks Zagrożenia Chemicznego), Co, Jeżeli, Hazop, FTA (Analiza Drzewa Błędów), ETA (Analiza Drzewa Zdarzeń), AWZ (Analiza Warstw Zabezpieczeń), ExAWZ, itp. Metody tworzenia scenariuszy wypadkowych i awaryjnych. Zastosowania praktyczne.

### **Ćwiczenia projektowe**

Wykonanie projektu dotyczącego oceny zagrożeń pożarowo-wybuchowych wybranych węzłów technologicznych przy wykorzystaniu półilościowych indeksowych metod analizy zagrożeń (Mond Index, F&EI, itp.). Wykonanie projektu dotyczącego oceny ryzyka wybuchowego dla wybranych węzłów technologicznych związanych ze stosowaniem gazów, cieczy i pyłów palnych przy wykorzystaniu jakościowych i półilościowych metod oceny ryzyka wybuchowego (PHA, Risk score, Hazop, ExAWZ itp.). Wprowadzenie do metodyki analizy zagrożeń i oceny ryzyka. Wybór odpowiedniej metody (PHA, Risk Score, Hazop, Mond Index, F&EI, ExAWZ, itp.). Określenie danych wejściowych. Charakterystyka instalacji. Wykorzystanie baz danych zdarzeń wypadkowych. Wykorzystanie baz danych substancji palnych. Identyfikacja zagrożeń wybuchowych. Identyfikacja zdarzeń inicjujących w postaci emisji substancji palnej ze źródła emisji. Identyfikacja wewnętrznych i zewnętrznych przestrzeni zagrożonych wybuchem. Klasyfikacja i wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem. Identyfikacja zdarzeń warunkujących powodujących wystąpienie źródeł zapłonu. Identyfikacja i selekcja potencjalnych źródeł zapłonu atmosfer wybuchowych (elektrycznych, nieelektrycznych, itp.). Identyfikacja środków bezpieczeństwa. Określenie środków zapobiegających pojawieniu się atmosfer wybuchowych. Określenie środków zapobiegających pojawieniu się efektywnych źródeł zapłonu. Określenie środków ochronnych przed skutkami wybuchu. Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia wybuchu bez i z uwzględnieniem środków bezpieczeństwa (opracowanie matryc wyboru). Ustalenie ilości substancji palnej mogącej wziąć udział w wybuchu. Określenie potencjalnych skutków wybuchu (opracowanie matrycy wyboru). Ustalenie czasu i częstotliwości narażenia. Określenie ekspozycji na zagrożenie (opracowanie matrycy wyboru).

Opracowanie matrycy ryzyka. Oszacowanie ryzyka. Ocena ryzyka. Sformułowanie wniosków i zaleceń. Opracowanie dokumentacji.

## **42. METODYKA BADAŃ PRZYCZYN POŻARÓW**

### **Wykład**

Kwalifikacja karna przestępstw związanych z ochroną przeciwpożarową. Artykuły 163, 164 i 288 ustawy Kodeks karny. Zagrożenia podczas badania pogorzeliska – prowadzenie oględzin miejsca pożaru, udział biegłych w ustalaniu przyczyn pożarów. Udział strażaków PSP w badaniu przyczyn pożarów. Mechanizm tworzenia śladów pożarowych. Ślady ogniska pożaru. Ślady rozprzestrzeniania pożaru. Interpretacja wyników badań normowych podczas ustalania przyczyny pożaru i mechanizmu jego rozprzestrzeniania. Elementy teorii pożarów – weryfikacja hipotez o miejscu, przyczynie powstania i rozprzestrzenianiu się pożaru

### **Ćwiczenia**

Charakterystyka właściwości palnych surowców i produktów pod kątem określania możliwości inicjacji pożarów od poszczególnych bodźców - Bodźce fizyczne: elektryczność statyczna, promieniowanie cieplne, wyładowania atmosferyczne. Naruszenie zasad bezpiecznej eksploatacji maszyn i urządzeń – potencjalne źródła pożaru, a w tym: iskry różnego pochodzenia. Zjawiska zachodzące w instalacjach i odbiornikach elektrycznych, tarcie, otwarty płomień, inicjatory spalania bezpłomieniowego. Zjawiska zachodzące w urządzeniach i instalacjach ogrzewczych nieelektrycznych. Samonagrzewanie biologiczne. Reakcje chemiczne. Celowe podpalenia. Motywy i metody podpaień. Pożary pojazdów samochodowych.

### **Laboratorium**

Dokumentowanie miejsca zdarzenia przy użyciu elektronicznej stacji pomiarowej. Zdarzenia w pomieszczeniu i na otwartej przestrzeni. Dobór punktów odniesienia. Ustalanie ogniska i przyczyny pożaru - analiza śladów pożarowych utrwalanych w technice 3D po przeprowadzeniu pożarów testowych. Analiza śladów w przypadku podpaień z użyciem cieczy palnych – pożar ugaszony po osiągnięciu przez płomień sufitu, pożar ugaszony po rozgorzeniu. Analiza śladów w przypadku pożaru zainicjowanego urządzeniem elektrycznym (gorąca powierzchnia lub promieniowanie cieplne) – pożar ugaszony po osiągnięciu przez płomień sufitu, pożar ugaszony po rozgorzeniu. Ślady zwarcia pierwotnych i wtórnych, przygotowanie próbek do badań, różnice siatek krystalograficznych. Samonagrzewanie chemiczne, badanie metodą testu Mac Key'a.

## **43. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE LASÓW**

### **Wykład**

Ogólna charakterystyka lasów na świecie, w Europie i w Polsce. Podstawowe pojęcia dotyczące lasu. Przyczyny pożarów lasu. Pogoda pożarowa. Rodzaje i wielkość pożarów lasu. Kategorie i stopnie zagrożenia pożarowego lasu. Tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące zabezpieczenia przeciwpożarowego lasu. Pasy przeciwpożarowe w sąsiedztwie obiektów mogących stanowić zagrożenie pożarowe dla lasu. Obserwacja i patrolowanie kompleksów leśnych w celu wykrywania pożarów oraz alarmowania o ich powstaniu. Stanowiska czerpania wody przy źródłach wody do celów przeciwpożarowych w kompleksach leśnych. Dojazdy pożarowe w kompleksach leśnych. Naziemne bazy sprzętu do gaszenia pożarów lasów i ich wyposażenie. Latające statki powietrzne w ochronie przeciwpożarowej lasu. Plany i sposoby postępowania na wypadek powstania pożarów lasu. Dysponowanie sił gaśniczych do pożaru lasu. Taktyka sił gaśniczych podczas różnych pożarów lasu, w tym rozpoznanie, metody, warianty i formy działań gaśniczych. Współdziałanie sił gaśniczych podczas pożarów lasu z podmiotami wsparcia działań gaśniczych oraz właścicielami i zarządcami lasu.

### **Ćwiczenia projektowe**

Wykonanie projektu zabezpieczenia przeciwpożarowego wybranego kompleksu leśnego.

#### **44. AWARIE PRZEMYSŁOWE**

##### **Wykład**

Regulacje prawne w zakresie zapobiegania awariom przemysłowym. Zasady klasyfikowania zakładów jako ZZR i ZDR. Obowiązki prowadzącego zakład przemysłowy w zakresie zapobiegania awariom przemysłowym. Awarie transgraniczne. Wymagania w zakresie tworzenia dokumentacji dotyczącej zapobiegania awariom przemysłowym. Czynności kontrolno – rozpoznawcze w zakresie przeciwdziałania awariom przemysłowym.

Urządzenia i aparatura technologiczna istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa wybranych procesów technologicznych. Przemysłowe urządzenia zabezpieczające i ograniczające skutki awarii przemysłowych. Analizowanie przyczyn awarii przemysłowych. Scenariusze awarii. Wykorzystanie wybranych narzędzi inżynierii bezpieczeństwa procesowego.

##### **Ćwiczenia projektowe**

Klasyfikowanie zakładów jako ZZR i ZDR. Tworzenie dokumentacji dotyczącej zapobiegania awariom przemysłowym. Aktualne przypadki studialne: analiza przyczyn i przebiegu awarii. Szacowanie zasięgu skutków awarii.

#### **45. SEMINARIUM DYPLOMOWE**

##### **Ćwiczenia**

Literatura, sposób doboru. Tezy pracy. Sposób przygotowania pracy. Omówienie struktury pracy. Prezentacja kolejna zaawansowania pracy przez dyplomanta. Dyskusja nad prezentacjami. Próbné prezentacje dyplomowe.

#### **46. INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO**

##### **Wykład**

Inżynieria bezpieczeństwa technicznego a inżynieria bezpieczeństwa cywilnego - różnica zadań; analiza negatywnego oddziaływania obiektów technicznych na otoczenie; zagrożenia: Bezpieczeństwo techniczne – środki i metody; stan normalny, (zagrożenia i zabezpieczenia); stan anomalny (nienormalny). (zagrożenia i zabezpieczenia). Uzasadnienia i ograniczenia dla budowy systemów bezpieczeństwa: ekonomiczne, administracyjne; nacisk opinii społecznej. Konstruowanie miary poziomu bezpieczeństwa obiektu. Powiązania układu funkcjonalnego i bezpieczeństwa; elementy wspólne ww. układów. Jakościowe i ilościowe ujęcie bezpieczeństwa technicznego. Niezawodnościowa teoria bezpieczeństwa technicznego. Kwestia przydatności niezawodnościowej teorii bezpieczeństwa technicznego. Przyczyny powstawania szkód: zniszczenie materiału, zniszczenie struktury konstrukcji, jednoczesne wystąpienie i skutki obydwu ww. sposobów zniszczeń. Zniszczenia dokonywane bezpośrednio i pośrednio przez wzrost temperatury i/lub skutki działania systemu regulacji termicznej; Niszczące działanie prądów elektrycznych, promieniowania jądrowego i jonizacji. Pogorszenie własności wytrzymałościowych materiałów wskutek uszkodzeń radiacyjnych; Niszczące działanie substancji toksycznych. Uwarunkowania negatywnego działania obiektów technicznych na podmioty zniszczeń tj. na ludzi, środowisko naturalne i dobra cywilizacji. Sposoby powstawania katastrof. Potencjał zagrożenia technicznego - pierwotna zdolność obiektu technicznego do negatywnego oddziaływania; parametry nadmiarowe; parametry zagrożenia. Dodatkowe ilości energii i substancji toksycznych powstałe podczas katastrof konwencjonalnych obiektów technicznych; relacje między pierwotną zdolnością obiektu technicznego do negatywnego oddziaływania a zagrożeniem technicznym i bezpieczeństwem technicznym. Związek funkcyjny między niezawodnością składników obiektu technicznego a powodowanym przez nie zagrożeniem technicznym; środki zmierzające do zmniejszenia generowanego przez obiekt techniczny zagrożenia technicznego. Sumaryczne koszty bezpieczeństwa technicznego, koszty ewakuacji. Związek minimalnych sumarycznych kosztów bezpieczeństwa technicznego z tym bezpieczeństwem. Podstawy teorii niezawodności. Możliwość i celowość osiągnięcia zerowego zagrożenia technicznego i absolutnego bezpieczeństwa technicznego. Teoretyczna możliwość zbliżenia się do wartości asymptotycznej zagrożenia technicznego i bezpieczeństwa technicznego. Realna celowość osiągnięcia co najwyżej wartości ekstremalnych wypadkowego zagrożenia technicznego i wypadkowego bezpieczeństwa technicznego; graniczna skuteczność nakładów finansowych

ponoszonych na zagrożenie techniczne i bezpieczeństwo techniczne. Mechanizm generowania zmian i kierunków rozwoju obiektów technicznych przez inżynierię bezpieczeństwa technicznego.

#### **47. MIĘDZYNARODOWA WSPÓŁPRACA RATOWNICZA**

##### **Wykład**

Umowy międzynarodowe o charakterze bilateralnym dotyczące ratownictwa. Transgraniczne działania ratownicze. Współpraca w zakresie międzynarodowej pomocy ratowniczej i humanitarnej prowadzonej pod auspicjami Unii Europejskiej, Organizacji Narodów Zjednoczonych i NATO, w tym INSARAG oraz EKG Organizacji Narodów Zjednoczonych. Wysoki Komitet ds. planowania cywilnego (SCPC). Międzynarodowe procedury przyjmowania i udzielania pomocy technicznej, eksperckiej i humanitarnej w przypadku klęsk żywiołowych i katastrof technicznych. Wspólnotowy mechanizm dotyczący ratowniczych operacji ochrony cywilnej. Zapobieganie poważnym awariom. Konwencja Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. transgranicznych skutków awarii przemysłowych oraz Dyrektywy Seveso dotyczące prewencji, przygotowań i reakcji na naturalne oraz spowodowane przez człowieka klęski i katastrofy. Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności - międzynarodowy punkt kontaktowy w ramach Unii Europejskiej, Organizacji Narodów Zjednoczonych i NATO, a także konwencji EKG Organizacji Narodów Zjednoczonych, współpraca w krajach europejskich. Formularze międzynarodowe powiadamiania o awariach oraz zgłaszania prośby o pomoc ratowniczą i ekspercką. Dokumentacja wymagana przy wysyłaniu pomocy (procedury).

#### **48. LOGISTYCZNE WSPARCIE DŁUGOTRWĄLYCH DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH**

##### **Wykład**

Logistyka w optymalizacji procesów gospodarczych. Realizacja zadań logistyki. Modele i metodyki kierowania systemem logistycznym. Zasady sprawnego i efektywnego sterowania przepływami materiałów i wyrobów. Gospodarowanie potencjałem osobowym i sprzętowym instytucji. Procesy finansowania. Redukcja kosztów magazynowania, zaopatrywania oraz eksploatacji potencjału ratowniczego. Logistyka w administracji publicznej oraz w podmiotach ratowniczych. Zasady redukowania czasu operacyjnego przez tworzenie zintegrowanych systemów logistycznych. Zasady funkcjonowania systemu logistycznego w PSP. Organizacja krajowych baz sprzętu logistycznego. Funkcjonowanie odwołów operacyjnych na potrzeby długotrwałych działań ratowniczych. Zabezpieczenie potrzeb logistycznych PSP na czas zewnętrznego zagrożenia bezpieczeństwa państwa i wojny - Program Mobilizacji Gospodarki, Rezerwy Państwowe Gospodarcze. Instrument świadczenia osobistego i rzeczowego na rzecz obrony i ochrony.

#### **49. SYSTEMY WSPOMAGANIA DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH**

##### **Laboratorium**

Zapoznanie z obsługą i wykorzystaniem systemu SWD – PSP poziomu powiatowego do rozwiązywania problemów decyzyjnych. Praca z systemem na poziomie Punktu Alarmowego Jednostki Ratowniczo – Gaśniczej. Obsługa zdarzeń i tworzenie dokumentacji ze zdarzenia z wykorzystaniem systemu SWD – PSP poziomu powiatowego. Praca z systemem SWD- PSP na poziomie Powiatowego lub Miejskiego Stanowiska Kierowania oraz współpraca z SWD- PSP na poziomie Stanowiska Kierowania Komendanta Wojewódzkiego PSP. Tworzenie zestawień i raportów w SWD- PSP. Wizualizacja danych zgromadzonych w bazie danych SWD-PSP z wykorzystaniem modułu Mapa-ST. Zapoznanie ze środowiskiem geoinformacyjnym oraz zasadami katalogowania danych przestrzennych. Wykorzystanie różnych źródeł i formatów danych przestrzennych (warstwy wektorowe i rastrowe, zdjęcia lotnicze, usługi danych przestrzennych WMS). Tworzenie zapytań przestrzennych przy użyciu atrybutów oraz relacji przestrzennych. Analizy przestrzenne z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej na potrzeby procesu wspomaganie decyzji w tym współpraca z aplikacjami do prognozowania zagrożeń. Edycja i tworzenie danych przestrzennych, w tym w oparciu o dane gromadzone w SWD-PSP. Tworzenie projektów i kompozycji map. Wykorzystanie zaawansowanych metod analizy danych do wspomaganie procesów decyzyjnych. Przygotowanie danych z SWD-PSP do modeli analitycznych. Regresja. Klasyfikacja. Analiza Skupień. Reguły Asocjacyjne. Formalna analiza pojęć.

## **50. DZIAŁANIA RATOWNICZE PODCZAS KLĘSK ŻYWIÓŁOWYCH**

### **Wykład**

Typologia zagrożeń naturalnych. Przyczyny, skutki, ryzyko i statystyka występowania klęsk żywiołowych na terenie kraju. Stan zorganizowania systemu przeciwdziałania i likwidacji skutków klęsk żywiołowych z udziałem reagowania ratowniczego. Przyczyny powstawania zagrożeń powodziowych i innych katastrofalnych. Rodzaje powodzi i ich charakterystyka. Potencjalne miejsca występowania powodzi i ich skutki. Wały przeciwpowodziowe i ich utrzymanie. Techniczne środki bezpieczeństwa przeciwpowodziowego. Ocena zagrożenia powodziowego powiatu i województwa. Przedsięwzięcia organizacyjne realizowane w celu zapobieżenia powodzi. Lokalny system ostrzegania przed powodzią i innymi zagrożeniami na dużą skalę. Zasady działania podmiotów uczestniczących w zadaniach przeciwdziałania powodzi i innych klęsk żywiołowych. Organizacja systemu zabezpieczenia logistycznego działań przeciwpowodziowych na obszarze lokalnym. Zasady zabezpieczenia logistycznego i źródła pozyskiwania zasobów logistycznych na obszarze chronionym. Zasady dysponowania sprzętem i materiałami w czasie działań związanych z klęskami żywiołowymi. Skład i zadania grupy zabezpieczenia logistycznego podczas działań wielkoprzestrzennych. Procedury działania ratowniczego i zasady udziału podmiotów ksr, pododdziałów Sił Zbrojnych RP i policji w zapobieganiu skutkom klęsk żywiołowych lub ich usuwaniu. Planowanie i zasady organizacji ewakuacji ludności, zwierząt i mienia osób z terenów objętych klęską żywiołową.

## **51. PROJEKTOWANIE BIERNYCH ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH**

### **Wykład**

Etapy procesu inwestycyjnego. Zapoznanie z rodzajem i zawartością dokumentacji prowadzonej w trakcie procesu budowlanego w zakresie ochrony przeciwpożarowej (ekspertyzy, opinie, protokoły badań i pomiarów). Podział zabezpieczeń biernych.

Potrzeba stosowania materiałów i środków ogniochronnych do ochrony elementów budynków przed działaniem ognia i wysokich temperatur. Materiały ogniochronne na bazie spoiw mineralnych (gips, materiały krzemowo-wapniowe i silikonowo -cementowe) i wyroby z tych materiałów. Materiały izolacyjne na bazie włókien mineralnych (wełny mineralne skalna i szklana) oraz wyroby z tych materiałów (maty, płyty, luźny granulat itp.). Szkło ogniochronne klasy E, EW i EL Metody podnoszenia odporności ogniowej konstrukcji stalowych, drewnianych i żelbetowych. Izolacje ogniochronne. Środki ogniochronne do zabezpieczania elementów konstrukcji stalowych (farby pęczniące, izolacje natryskowe, okładziny płytowe). Środki ogniochronne do zabezpieczania konstrukcji żelbetowych. Środki ogniochronne do drewna i materiałów drewnopochodnych (impregnaty, emulsje, farby i lakiery). Wyroby ogniochronne do zabezpieczania elementów konstrukcji drewnianych. Rola wyrobów z materiałów ogniochronnych w zapewnianiu szczelności i izolacyjności ogniowej przegród budowlanych poziomych i pionowych stanowiących obdzienienia przeciwpożarowe. Zamknięcia otworów w przegrodach budowlanych pełniących funkcję oddzielenia przeciwpożarowych (drzwi przeciwpożarowe stalowe, drewniane i stal owo-drewniane, bramy przeciwpożarowe rozwierane, opuszczane, przesuwane i rolowane, klapy przeciwpożarowe i rewizyjne). Uszczelniania przepustów instalacyjnych i kablowych.

### **Ćwiczenia**

Analityczne określanie grubości izolacji ogniochronnych dla belek i słupów stalowych. Analityczne określanie odporności ogniowej belek i słupów drewnianych. Analityczne określanie grubości izolacji ogniochronnych dla ścianek działowych nośnych o konstrukcji drewnianej nie spełniających kryteria szczelności ogniowej i izolacyjności ogniowej. Analityczne określenie grubości izolacji ogniochronnych dla ścianek działowych nienośnych o konstrukcji drewnianej spełniających kryteria szczelności ogniowej i izolacyjności ogniowej. Analityczne określenie grubości izolacji, ogniochronnych dla stropów drewnianych spełniających kryterium izolacyjności ogniowej.

## **52. PRACA DYPLOMOWA**

Identyfikacja obszaru badań, określenie celu i zakresu pracy, problemów badawczych, hipotez, dobór metod badawczych, weryfikacja hipotez, wnioskowanie. Planowanie i organizacja procesu badawczego, harmonogram realizacji pracy dyplomowej, zbieranie i segregowanie koniecznych

informacji o badanych zjawiskach. Wymagania edytorskie pracy dyplomowej. Przedstawianie przez studentów celu i zakresu pracy, realizacji badań oraz wniosków.

### **53. PRAKTYKA STUDENCKA**

Praktyki w wymiarze 6 tygodni realizowane w jednostkach ochrony przeciwpożarowej lub w jednostkach organizacyjnych systemu zarządzania kryzysowego.

\* zajęcia z obszaru nauk humanistycznych / społecznych