

**UCHWAŁA NR 03/02/2023**

**SENATU SZKOŁY GŁÓWNEJ SŁUŻBY POŻARNICZEJ**

**z dnia 8 lutego 2023 r.**

**w sprawie ustalenia programu jednolitych studiów magisterskich na kierunku inżynieria bezpieczeństwa, prowadzonych dla strażaków w służbie kandydackiej w Szkole Głównej Służby Pożarniczej**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2022 r. poz. 574, z późn. zm.) w zw. z § 27 ust. 1 pkt 1 Statutu Szkoły Głównej Służby Pożarniczej, zatwierdzonego decyzją nr 50 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2019 r. (Dz. Urz. Min. Spraw Wew. i Ad. poz. 36), Senat Szkoły Głównej Służby Pożarniczej uchwała, co następuje:

**§1.**

Ustala się program jednolitych studiów magisterskich na kierunku inżynieria bezpieczeństwa, prowadzonych dla strażaków w służbie kandydackiej w Szkole Głównej Służby Pożarniczej, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

**§2.**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

**Załącznik**

do Uchwały nr 03/02/2023  
Senatu SGSP  
z dnia 08 lutego 2023 r.

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

**PROGRAM STUDIÓW**

**JEDNOLITE STACJONARNE STUDIA MAGISTERSKIE  
dla strażaków w służbie kandydackiej**

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Inżynieria bezpieczeństwa (IB)</b>
<b>Stopień studiów</b>	<b>Jednolite studia magisterskie</b>
<b>Profil studiów:</b>	<b>Ogólnoakademicki</b>
<b>Forma studiów:</b>	<b>Stacjonarne</b>
<b>Liczba semestrów:</b>	<b>10</b>
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	<b>300</b>
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom</b>	<b>Magister inżynier pożarnictwa</b>

**Umiejscowienie kierunku**

Dziedzina nauki:	inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina wiodąca:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
Dyscyplina:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (51%) inżynieria bezpieczeństwa (39%) nauki o bezpieczeństwie (10%)

**WARSZAWA 2023**

## Koncepcja kształcenia i sylwetka absolwenta

Absolwent jednolitych stacjonarnych studiów magisterskich dla strażaków w służbie kandydackiej posiada szeroką wiedzę z zakresu nauk technicznych oraz matematyczno-fizycznych, a także umiejętność jej wykorzystania w pracy zawodowej i w życiu z zachowaniem zasad prawnych i etycznych. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności utrzymania sprawności fizycznej na poziomie zapewniającym prawidłowe wykonywanie przez niego zadań służbowych. Dodatkowo posiada wiedzę z zakresu kierowania działaniami ratowniczymi.

Absolwenci łączą wiedzę techniczną z umiejętnościami i technikami skutecznego kierowania zespołami oraz wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne w takich obszarach jak:

- nauki ogólnotechniczne, w zakresie zrozumienia i rozwiązywania problemów związanych z inżynierią bezpieczeństwa,
- stosowanie zaawansowanych technik i metod analitycznych służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich i w zarządzaniu informacjami,
- analiza rysunków technicznych, obliczeń i dokumentacji technicznej w zakresie projektowania,
- identyfikacja, 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 zagrożenia pożarowe, wybuchowe, awarie przemysłowe oraz klęski żywiołowe,
- zasady funkcjonowania oraz organizacja Państwowej Straży Pożarnej,
- budowa i zasada działania technicznych systemów zabezpieczeń oraz biernych i czynnych zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- kierowanie działaniami ratowniczymi, przygotowanie operacyjne w ochronie ludności, zarządzanie zasobami ludzkimi,
- ratowanie zagrożonego życia, mienia i środowiska w odniesieniu do zasad kierowania działaniami ratowniczymi,
- identyfikacja współczesnych zagrożeń terrorystycznych,
- zarządzanie eksploatacją sprzętu ratowniczo-gaśniczego, ocena niezawodności i bezpieczeństwa budowli,
- przepisy i procedury obowiązujące w ochronie przeciwpożarowej,
- psychologia dowodzenia i psychologia tłumu.

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, korzystać z profesjonalnego oprogramowania, analizować, oceniać i porównywać alternatywne rozwiązania z zakresu inżynierii bezpieczeństwa. Nabywają umiejętności w zakresie dostrzegania aspektów pozatechnicznych, wykorzystywania poznanych metod badawczych i modeli matematycznych oraz ich modyfikacji do analizy i 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. Potrafią uwzględniać ryzyko i przewidywać skutki podejmowanych decyzji oraz realizować działania w zakresie inżynierii bezpieczeństwa, posiadają umiejętności optymalizacji istniejących rozwiązań technicznych.

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 otrzymuje pierwszy stopień oficerski w strukturach Państwowej Straży Pożarnej, co predysponuje go do organizowania i kierowania działaniami ratowniczymi. Potrafi zorganizować działania ratownicze w sposób bezpieczny dla ratowników i poszkodowanych oraz w sposób ograniczający skutki występujących zagrożeń. Posiada umiejętności w zakresie dynamicznego podejmowania właściwych decyzji oraz ich artykułowania w sposób zrozumiały dla podwładnych strażaków. W trakcie studiów studenci nabywają wiedzę w zakresie obsługi sprzętu ratowniczego i gaśniczego oraz zastosowania środków gaśniczych stosownie do powstałej sytuacji podczas działań ratowniczych. Absolwent posiada umiejętność przeprowadzania czynności kontrolno-rozpoznawczych w budynkach, obiektach budowlanych i na terenach, pod kątem rozpoznawania zagrożeń, realizacji nadzoru nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych oraz przygotowania do działań ratowniczych.

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 zlecone 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,
- posiada umiejętność zaplanowania skutecznych działań ratowniczych, kierowania zespołem strażaków na poziomie interwencyjnym, taktycznym i strategicznym, oraz potrafi dynamicznie reagować na rozwój zagrożeń na miejscu działań ratowniczych,
- umie podejmować decyzje z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, prawnych i administracyjnych,
- umie uwzględniać ryzyko i przewidywać skutki podejmowanych decyzji,
- umie identyfikować parametry systemów bezpieczeństwa, ich projektowanie, testowanie, wdrażanie i kontrolowanie,
- umie oceniać i rozwiązywać problemy związane z zarządzaniem obejmującym sytuacje kryzysowe, diagnozować zagrożenia uwzględniając wskaźniki ekonomiczne, społeczne i profilaktyczne bezpieczeństwa,
- posiada umiejętności pracy indywidualnej i w zespole, potrafi ocenić czasochłonność zadania, kierować zespołami ludzkimi w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie zgodnie z odpowiednimi przepisami prawnymi obowiązującymi w zakresie bezpieczeństwa i działalności służb.

Absolwent posiada odpowiednie wymagania zawodowe, które predysponują go do wykonywania funkcji dowódczych na różnych szczeblach w strukturze Państwowej Straży Pożarnej. Dodatkowo otrzymuje kompleksowe przygotowanie do prowadzenia i realizacji wszystkich elementów i procedur w podmiotach stanowiących jednostki organizacyjne Państwowej Straży Pożarnej i Krajowego Systemu Ratowniczo Gaśniczego. Jest także przygotowany do stosowania nowych dyrektyw, zasad i procedur obowiązujących w Polsce i wynikających z dostosowania tego obszaru problemowego do wymagań Unii Europejskiej i standardów światowych.

## Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

**K** (przed podkreślnikiem) — kierunkowe efekty uczenia się

**W** — kategoria wiedzy

**U** — kategoria umiejętności

**K** (po podkreślniku) — kategoria kompetencji społecznych

**01, 02, 03 i kolejne** — numer efektu uczenia się

Uniwersalne charakterystyki poziomu 6 i 7w PRK oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 i 7 PRK		Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Kierunkowe efekty uczenia się	
			Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się odniesione do poszczególnych kategorii i zakresów
WIEDZA – absolwent ZNA I ROZUMIE				
P6U_W P7U_W	w zaawansowanym i pogłębionym stopniu - fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami  różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności			
P6S_WG, P7S_WG Zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności	w zaawansowanym i pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W01	wybrane działy z matematyki, fizyki i chemii, mechaniki i wytrzymałości materiałów – niezbędne dla zrozumienia problemów związanych z inżynierią środowiska i inżynierią bezpieczeństwa i ich rozwiązywaniem
			K_W02	wybrane działy z matematyki, obejmujące analizowanie i interpretację danych statystycznych oraz narzędzi statystycznych, elementy programowania matematycznego, grafów, sieci, teorii gier i zbiorów rozmytych oraz metod matematycznych podejmowania decyzji
			K_W03	podstawowe zjawiska z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów, umożliwiające zrozumienie problematyki wymiany ciepła i masy, a także z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, umożliwiające zrozumienie problematyki nauk technicznych
			K_W04	zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z bezpieczeństwem konstrukcji, urządzeń i instalacji

zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	K_W05	zasady dotyczące wykonywania rysunków technicznych, dokumentacji technicznej i projektowania
	K_W06	zagadnienia z zakresu identyfikacji, analizy, oceny i hierarchizacji ryzyka w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa, analizy niezawodności i skuteczności elementów systemów bezpieczeństwa
	K_W07	podstawy telekomunikacji, systemów i sieci telekomunikacyjnych oraz organizacji łączności i alarmowania w działaniach ratowniczych, a także do celów zarządzania kryzysowego
	K_W08	zagadnienia w zakresie wykorzystania danych SIP/GIS w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
	K_W09	zagadnienia z zakresu rozpoznawania i identyfikowania oraz przyczyn zjawisk niepożądanych w szczególności zagrożeń pożarowych, wybuchowych, zagrożeń związanych z awariami przemysłowymi i klęskami żywiołowymi oraz modeli rozprzestrzeniania się zagrożeń; a także zagadnień o sposobach zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz sposobach i środkach gaszenia pożarów, a także likwidacji skażeń
	K_W10	zagadnienia w zakresie modeli rozwoju i rozprzestrzeniania się pożarów, wybuchów i dyspersji gazów
	K_W11	zagadnienia dotyczące przyczyn powstawania zagrożeń, niebezpiecznych zdarzeń i ich analizowania z uwzględnieniem wskaźników ekonomicznych, społecznych i profilaktycznych bezpieczeństwa
	K_W12	zagadnienia z zakresu budowy i działania technicznych systemów zabezpieczeń obiektów, obszarów i infrastruktury technicznej oraz infrastruktury krytycznej, a także wiedzę o materiałach i zasadach ich doboru do zastosowań technicznych
	K_W13	zagadnienia o zasadach planowania, organizowania, przeprowadzenia i kontrolowania działań
	K_W14	istotę i funkcje kierowania oraz dowodzenia jako formy zarządzania w organizacjach systemu bezpieczeństwa
	K_W15	zagadnienia z zakresu prawidłowości i problemów związanych z zarządzaniem kryzysowym oraz rozpoznawania działań obejmujących sytuacje kryzysowe
	K_W16	metodologię prowadzenia szkoleń i organizacji ćwiczeń i zajęć terenowych
	K_W17	zagadnienia z zakresu ratowania zagrożonego życia, mienia i środowiska
	K_W18	zasady dowodzenia i kierowania akcjami ratowniczymi oraz gaśniczymi
	K_W19	zagadnienia z zakresu organizowania i prowadzenia akcji ratowniczych i gaśniczych
	K_W20	zagadnienia z zakresu dowodzenia na poziomie taktycznym i z zakresu koordynacji działań służb
	K_W21	zasady organizowania i funkcjonowania systemów kierowania i dowodzenia
	K_W22	zagadnienia z zakresu działania i budowy sprzętu ratowniczego oraz o środkach zwalczania pożarów i likwidacji zagrożeń

P6S_WK, P7S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W23	zagadnienia z zakresu ekonomii i instrumentów finansowych
			K_W24	zagadnienia z zakresu ochrony własności przemysłowej, intelektualnej, prawa autorskiego oraz prawa patentowego
			K_W25	zagadnienia w zakresie prawa krajowego i międzynarodowego dotycząca ochrony ludności, zarządzania i reagowania kryzysowego, działań ratowniczych, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska, współpracy z administracją publiczną oraz międzynarodowej współpracy ratowniczej
			K_W26	zagadnienia z zakresu zasad funkcjonowania PSP oraz krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego i innych systemów ratowniczych
			K_W27	zagadnienia z zakresu przepisów i procedur obowiązujących w ochronie przeciwpożarowej
			K_W28	zagadnienia niezbędne do podejmowania decyzji z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, prawnych, administracyjnych i logistycznych – w warunkach zagrożenia, niebezpiecznego zdarzenia i stresu
			K_W29	zagadnienia o aspektach prawnych, ekonomicznych i organizacyjnych pracy w sektorze gospodarczym, z zakresu praw i obowiązków, a także odpowiedzialności za bezpieczeństwo powierzonego mienia osób trzecich
			K_W30	zagadnienia dotyczące aspektów prawnych z zakresu praw i obowiązków kierującego działaniami ratowniczymi, stanu wyższej konieczności i stosowności w takich przypadkach Kodeksu Postępowania Administracyjnego, współpracy z innymi służbami i organami administracji publicznej
			K_W31	zagadnienia dotyczące zarządzania zasobami ludzkimi oraz zarządzania jakością
			K_W32	społeczne, kulturowe, polityczne i etyczne procesy na poziomie lokalnym, regionalnym i międzynarodowym i ich wpływ na problemy bezpieczeństwa
<b>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent POTRAFI</b>				
P6U_U P7U_U	<p>innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie</p> <p>komunikować się z otoczeniem, także ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać swoje stanowisko</p>			

<p style="text-align: center;">P6S_UW, P7S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</p>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji,</li> <li>- dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>- przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi</li> </ul> <p>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>- dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</li> <li>- dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</li> </ul> <p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p> <p>projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p>	<p>K_U01</p>	<p>pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, powiązywać z sobą, dokonywać ich krytycznej analizy i interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</p>
	K_U02	stosować terminologię i język techniczny, korzystać z metod symulacyjnych, porozumiewać się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjnych		
	K_U03	stosować podstawowe metody analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z bezpieczeństwem konstrukcji, urządzeń i instalacji		
	K_U04	wykonywać analizy bezpieczeństwa i ryzyka oraz w oparciu o nie zarządzać bezpieczeństwem i ryzykiem		
	K_U05	kontrolować przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa, w tym kontrolować warunki pracy i standardy bezpieczeństwa		
	K_U06	planować logistycznie z wykorzystaniem podstawowych zasad ekonomii		
	K_U07	opracować dokumentację związane z planami i organizacją działań ratowniczych, operacyjno-technicznym zabezpieczeniem terenu i obiektów, organizacją szkoleń i ćwiczeń, a także identyfikować systemy bezpieczeństwa technicznego obiektów, obszarów i infrastruktury krytycznej		
	K_U08	przewodzą badania okoliczności pożarów, awarii i wypadków		
	K_U09	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		
	K_U10	zorganizować działania ratownicze w sposób bezpieczny dla ratowników i ratowanych		
	K_U11	skutecznie ograniczyć (minimalizować) skutki występujących zagrożeń		
	K_U12	podczas prowadzenia działań operacyjnych zidentyfikować i ocenić dynamiczne zagrożenia i potencjalne ryzyko		
	K_U13	podczas działań ratowniczych podjąć i wyegzekwować decyzje		
	K_U14	w sposób skuteczny komunikować się ze swoimi podwładnymi		
	K_U15	obsłużyć sprzęt ratowniczy i gaśniczy		
	K_U16	napisać sprawozdanie z przeprowadzonych działań		
	K_U17	obsłużyć sprzęt techniczny i zastosować środki gaśnicze stosownie do powstałej sytuacji podczas działań ratowniczych		
	K_U18	tworzyć plany ratowniczo- gaśnicze		
	K_U19	współpracować z właściwymi organami i instytucjami w sprawach dochodzeń popożarowych i innych		
	K_U20	przewodzą działania kontrolno – rozpoznawcze pod kątem działań ratowniczych		
	K_U21	korzystać z profesjonalnego oprogramowania, prowadzić badania, analizować, oceniać i porównywać alternatywne rozwiązania z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa		



		rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K_U22	proponować i optymalizować nowe rozwiązania oraz samodzielnie analizować problemy z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U23	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i rozwiązywania zadań z inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U24	zapropionować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U25	formułować, symulować i testować hipotezy związane z zadaniami inżynierii bezpieczeństwa i prostymi problemami badawczymi występującymi w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U26	uwzględniać ryzyko i przewidywać skutki podejmowanych decyzji – szczególnie w sytuacjach zagrożenia i niebezpiecznych zdarzeń
			K_U27	rozwiązywać problemy związane z zarządzaniem jakością w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U28	rozpoznać źródła zagrożeń bezpieczeństwa; ocenić wartość i wielkość sił ratowniczych i sił wsparcia działań ratowniczych, środki i sposoby kształtujące poziom bezpieczeństwa
			K_U29	analizować i interpretować dane statystyczne, używać metod, narzędzi statystyki i wnioskować statystycznie
			K_U30	identyfikować parametry systemów bezpieczeństwa, ich projektowania, testowania, wdrażania i potrafi przeprowadzić kontroling systemów bezpieczeństwa
			K_U31	pozyskiwać, aktualizować dane SIP i wykorzystywać dane SIP/GIS w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U32	ocenić prawidłowość i problemy związane z zarządzaniem kryzysowym; rozpoznawaniem działań obejmujących sytuacje kryzysowe; diagnozowaniem zagrożeń uwzględniających wskaźniki ekonomiczne, społeczne i profilaktyczne bezpieczeństwa
			K_U33	określić cele działań zgrupowań i zespołów zadaniowych w sytuacjach zagrożeń i niebezpiecznych zdarzeń; organizować i prowadzić działania w sytuacjach kryzysowych oraz podczas zagrożeń i niebezpiecznych zdarzeń wpływających na poziom bezpieczeństwa
			K_U34	zastosować nowoczesne urządzenia specjalistyczne w działaniach ratowniczych
			K_U35	korzystać z modeli matematycznych i fizycznych rozwoju i rozprzestrzeniania się pożarów i wybuchów oraz dyspersji gazów

P6S_UK, P7S_UK Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii  brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich  posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią		K_U36	porozumiewać się językiem obcym, łączenie ze znajomością języka technicznego z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U37	przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie; posiada umiejętność prezentacji ustnej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
			K_U38	posługiwać się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego
			K_U39	przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji
P6S_UO, P7S_UO Organizacja pracy/planowanie i praca zespołowa	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole  współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)		K_U40	pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, ocenić czasochłonność zadania, kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie
			K_U41	aktywnie uczestniczyć w pracy grupowej i kierować podwładnymi pracownikami, kierować i dowodzić siłami ratowniczymi
P6S_UU, P7S_UU Uczenie się/planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie		K_U42	planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
			K_U43	określać kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia w zakresie inżynierii bezpieczeństwa; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

KOMPETENCJE – absolwent JEST GOTÓW DO

<p>P6U_K P7U_K</p>	<p>tworzenia, rozwijania, kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim</p> <p>samodzielnego podejmowania decyzji, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań</p>			
<p>P6S_KK, P7S_KK Oceny/krytyczne podejście</p>	<p>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu</p>		<p>K_K01</p>	<p>opisu i interpretacji wyników prac własnych, odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników prac własnych</p>
<p>P6S_KO, P7S_KO Odpowiedzialność/wypełnianie zobowiązań społecznych na rzecz interesu publicznego</p>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego</p> <p>inicjowania działań na rzecz interesu publicznego</p> <p>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>		<p>K_K04</p>	<p>uwzględnienia pozatechnicznych aspektów i skutków działań prowadzonych w ramach szeroko rozumianego bezpieczeństwa, w tym jej wpływu na środowisko społeczne</p>
<p>P6S_KR, P7S_KR Rola zawodowa/niezależność i rozwój etosu</p>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych,</li> <li>- dbałości o dorobek i tradycje zawodu</li> </ul>		<p>K_K07</p>	<p>postępowania zgodnie z zasadami etyki zawodowej i działania na rzecz przestrzegania i rozwoju tych zasad</p>
			<p>K_K02</p>	<p>formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa oraz komunikatywnego ich przekazania w sposób powszechnie zrozumiały</p>
			<p>K_K03</p>	<p>ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych</p>
			<p>K_K05</p>	<p>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, a także określania priorytetów czynności i decyzji służbowych</p>
			<p>K_K06</p>	<p>tworzenia i rozwoju form indywidualnej aktywności zawodowej, działania w sposób przedsiębiorczy, uwzględniając aspekty szeroko rozumianego bezpieczeństwa</p>

# Treści programowe

<b>ZAJĘCIA OGÓLNE, HUMANISTYCZNE I SPOŁECZNE</b>
<b>1. Psychologia i socjologia</b>
<b>Wykłady</b> 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.
<b>Cwiczenia</b> Źródła stresu, typologia sytuacji stresowych, reakcje człowieka na stres w różnych obszarach funkcjonowania (afekt, poznanie, zachowanie). Cechy i umiejętności dowódcy (budowanie autorytetu, zarządzanie zespołem). Moderatory 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.
<b>2. Filozofia i etyka</b>
<b>Wykłady</b> Specyfika i metodologia refleksji filozoficznej. Główne działy i zadania filozofii. Rola filozofii w kształtowaniu cywilizacji Zachodniej. Filozofia a ontologia, epistemologia i aksjologia. Periodyzacja myśli filozoficznej (filozofia starożytna, średniowieczna, nowożytna). Filozofia języka. Filozofia przyrody. Antropologia filozoficzna. Filozofia polityki. Filozofia prawa. Filozofia w czasach globalizacji i ponowoczesności. Pojęcie etyki. Etyka a moralność. Historia etyki europejskiej. Relatywizm moralny. Etyka zawodowa funkcjonariuszy Państwowej Straży Pożarnej. Etyka nauczycielska i studencka.
<b>3. Etykieta w służbie pożarnej</b>
<b>Cwiczenia</b> Pojęcie dyplomacji i prawa dyplomatycznego. Komórki organizacyjne polskiego Protokołu Dyplomatycznego. Zakres protokołu dyplomatycznego - zasada pierwszeństwa, ceremoniał dyplomatyczny. Korespondencja dyplomatyczna. Savoir-vivre w dyplomacji. Netykieta a dyplomacja. Komunikacja i nowoczesne technologie w służbie dyplomatycznej. Zasady prowadzenia korespondencji. Przygotowywanie pism urzędowych z zachowaniem zasad dostępności cyfrowej. Netykieta, czyli savoir-vivre w Internecie, w tym elementy cyberbezpieczeństwa i dostępności cyfrowej. Etykieta funkcjonariuszy PSP. Tytułowanie w służbie pożarnej, nauce i biznesie. Rola hierarchii służbowej w służbie i biznesie. Zastosowanie precedencji podczas uroczystości publicznych. Precedencja z uwzględnieniem pragmatyki służb mundurowych. Ceremoniał pożarniczy PSP jako element etykiety służbowej. Ogólne zasady organizacji uroczystości, uroczysty apel, uroczysta zbiórka, uroczystości z okazji świąt państwowych, narodowych i dnia strażaka, uroczystości pożarnicze, szkolne, uroczystości o charakterze patriotycznym, patriotyczno-religijnym.
<b>4. Elementy prawa</b>
<b>Wykłady</b> Pojęcie prawa, przepisu prawnego i normy prawnej. Prawo a inne normy społeczne. Gałęzie prawa – podstawowa charakterystyka. Źródła prawa krajowego i Unii Europejskiej. Elementy międzynarodowego prawa humanitarnego. Elementy międzynarodowego prawa praw człowieka. Prawo Unii Europejskiej i jego relacje z prawem krajowym. Reżimy prawne stanów nadzwyczajnych i ZK, i ich skutki dla funkcjonowania państwa i jego organów. Prawo ochrony ludności w wymiarze międzynarodowym, regionalnym i krajowym. Prawo administracyjne i postępowanie administracyjne w funkcjonowaniu PSP i współdziałaniu z innymi organami administracji publicznej. Podstawy prawa finansów publicznych. Prawo zamówień publicznych. Prawo stosunku służbowego i elementy prawa

urzędniczego. Elementy prawa karnego i wykroczeniowego dla funkcjonariuszy w wymiarze zawodowym i służbowym. Prawne aspekty zapewnienia bezpieczeństwa osobom z niepełnosprawnościami.

Ustawowa definicja utworu. Utwory zależne i inspirowane – pojęcie i konsekwencje prawne powstania. Utwory zbiorowe i utwory będące zbiorami - pojęcie i konsekwencje prawne powstania. Utwory współautorskie i połączone do wspólnego rozpowszechniania. Utwory pracownicze pojęcie i konsekwencje prawne powstania. Dzieła osierocone – pojęcie i zasady korzystania. Dozwolony użytek (osobisty i publiczny). Cytat dozwolony jako instytucja dozwolonego użytku. Plagiat – pojęcie oraz skutki w zakresie prawa prywatnego i publicznego. Źródła prawa polskiego i regulacji międzynarodowej prawa własności intelektualnej. Podstawowe zasady Konwencji berneńskiej i Konwencji paryskiej. Przedmioty prawa autorskiego – katalog i ogólna charakterystyka. Ochrona wizerunku na podstawie przepisów prawa autorskiego. Ochrona źródła informacji wykorzystanej w utworze na podstawie przepisów prawa autorskiego. Projekty wynalazcze – pojęcie, katalog i ogólna charakterystyka. Projekty racjonalizatorskie – pojęcie i skutki dokonania. Wynalazki – pojęcie, podmioty uprawnione oraz treść praw wyłącznych. Ogólne zasady zwalczania nieuczciwej konkurencji. Ochrona konsumentów przed praktykami monopolistycznymi – ogólne zasady.

## 5. Ekonomia

### Wykłady

Zagadnienia z dziedziny ekonomii. Opanowanie definicji ekonomii, twierdzeń i ich interpretacji z zakresu prezentowanego na wykładzie w stopniu umożliwiającym posługiwanie się modelami i kategoriami ekonomicznymi w analizie zjawisk gospodarczych. Nabycie umiejętności analizy zjawisk ekonomicznych zachodzących w różnych obszarach organizacji i gospodarki. Zastosowanie rachunku ekonomicznego przy podejmowaniu racjonalnych decyzji gospodarczych.

### Ćwiczenia

Umiejętność wykorzystywania poznanego aparatu matematycznego do rozwiązywania zadań z zakresu procesów gospodarczych i pomiaru zjawisk ekonomicznych w ujęciu mikroekonomicznym i makroekonomicznym.

## 6. Metody i techniki zarządzania zasobami ludzkimi

### Wykłady

Istota zarządzania organizacjami. Ocena organizacji i pracowników. Style kierowania i motywowania. Konflikty. Organizowanie pracy kierowniczej. Struktury organizacyjne oraz metody ich projektowania. Współczesne koncepcje doskonalenia organizacji i kierowania. Przedmiot, ewolucja i znaczenie zarządzania kadrami: pojęcie zarządzania kadrami; cele i znaczenie zarządzania kadrami; rozwój funkcji personalnej; koncepcja zarządzania kapitałem ludzkim; współczesne tendencje w rozwoju funkcji personalnej; zarządzanie kadrami jako dyscyplina naukowa. Współczesne determinanty zarządzania kadrami: organizacja jako system otwarty, cechy współczesnej organizacji i sposoby zarządzania nią; zewnętrzne zmienne zarządzania kadrami; wewnętrzne uwarunkowania zarządzania kadrami; kultura organizacyjna zarządzania kadrami. Modele i składniki strategicznego zarządzania kadrami: cele i cechy strategicznego zarządzania kadrami; strategia personalna; strategia personalna a strategia ogólna firmy; modele strategicznego zarządzania kadrami; struktura zarządzania kadrami. Planowanie kadr: planowanie kadr w kontekście strategii firmy; procedura planowania; analiza formy zasobów kadrowych; prognoza popytu i podaży kadr; podstawowe plany kadrowe; podmioty funkcji personalnej w procesie planowania. Kierowanie ludźmi i przywództwo: władza organizacyjna i jej źródła; czynniki kierownicze; uwarunkowania skuteczności kierowania; rodzaje przywództwa i odpowiadające im kwalifikacje.

### Ćwiczenia

Rozwiązywanie problemów z zakresu organizacji i zarządzania organizacjami (zespołami ludzkimi). Wykorzystanie klasycznych i nowoczesnych metod organizacji i zarządzania oraz możliwości ich praktycznego zastosowania w organizacjach. Opracowanie wskazanych zagadnień (rozwiązanie problemu) z uzasadnieniem na ćwiczeniach, opracowanie projektu (wariantu) rozwiązania wskazanego problemu.

## 7. Język obcy

### Lektoraty

Powtórzenie wybranych zagadnień gramatycznych z zakresu szkoły średniej. Materiał gramatyczny oraz treści nauczania w zakresie czterech podstawowych sprawności językowych (rozumienie, czytanie, mówienie i pisanie), zmierzające 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 pożarnej 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. Rozszerzenie zasobów słownictwa z zakresu inżynierii bezpieczeństwa na przykładzie wybranych tekstów naukowych. Wyrobienie nawyku pisania streszczeń, abstraktów, informacji dotyczących wybranej specjalności. Ćwiczenie sprawności prezentowania w języku obcym przygotowywanych przez studenta materiałów audiowizualnych. Bieżąca analiza językowa zamieszczonych w literaturze naukowo – technicznej i Internecie informacji związanych z wybranym zawodem.

## ZAJĘCIA PODSTAWOWE

### 8. Matematyka

#### Wykłady I

Wektory i Geometria (opis geometryczny i algebraiczny wektorów, działania na wektorach, wektory składowe, elementy geometrii). Funkcje (pojęcie funkcji, wykres funkcji, złożenie funkcji, funkcja odwrotna, własności funkcji, przegląd ważnych funkcji i ich własności). Granice (pojęcie granicy, metody obliczania, ciągłość funkcji). Pochodne (pojęcie pochodnej, interpretacja pochodnej, pochodne wyższych rzędów, pojęcie różniczki, metody obliczania, ekstrema, styczna, twierdzenie Lagrange'a). Macierze (pojęcie macierzy, działania na macierzach, macierz transponowana, macierz odwrotna, wyznacznik macierzy, rząd macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, przekształcenia przestrzeni wektorowych). Całki (całka nieoznaczona, całka oznaczona, metody całkowania, geometryczna interpretacja całki, zastosowania). Liczby Zespólone (pojęcie liczby zespolonej, płaszczyzna zespolona, działania na liczbach zespolonych, postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza, wzór de Moivre'a, rozwiązywanie równań kwadratowych i wyższego rzędu, pierwiastki liczb zespolonych).

#### Wykłady II

Optymalizacja (zbiór rozwiązań dopuszczalnych, minimalizacja i maksymalizacja funkcji rzeczywistej, zadania optymalizacji z dwoma i wieloma kryteriami, metoda graficzna, metoda rozwiązań bazowych, optymalizacja w sensie Pareto, relacje porządku i ich rola w optymalizacji, optymalizacja wielokryterialna). Teoria gier (gry decyzyjne, strategiczne i kooperacyjne, metody rozwiązywania gier o sumie zerowej, gry z Naturą, formułowanie problemów z zakresu bezpieczeństwa i ochrony w języku teorii gier). Teoria grafów (formułowanie problemów w języku teorii grafów, podstawowe pojęcia związane z grafami, opis i analiza grafów za pomocą macierzy). Logika (formułowanie problemów w języku logiki matematycznej, zasady wnioskowania logiki klasycznej, logika Łukasiewicza, zbiory rozmyte).

#### Ćwiczenia I

Narzędzia obliczeniowe (zapis sigma, uogólnione wzory skróconego mnożenia, dwumian Newtona i trójkąt Pascala). Wektory i Geometria (opis geometryczny i algebraiczny wektorów, działania na wektorach, wektory składowe, elementy geometrii). Funkcje (pojęcie funkcji, wykres funkcji, złożenie funkcji, funkcja odwrotna, własności funkcji, przegląd ważnych funkcji i ich własności). Granice (pojęcie granicy, metody obliczania, ciągłość funkcji). Pochodne (pojęcie pochodnej, interpretacja pochodnej, pochodne wyższych rzędów, pojęcie różniczki, metody obliczania, ekstrema, styczna, twierdzenie Lagrange'a, wzór Taylora). Macierze (pojęcie macierzy, działania na macierzach, macierz transponowana, macierz odwrotna, wyznacznik macierzy, rząd macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, przekształcenia przestrzeni wektorowych). Całki (całka nieoznaczona, całka oznaczona, metody całkowania, geometryczna interpretacja całki, zastosowania). Liczby Zespólone (pojęcie liczby zespolonej, płaszczyzna zespolona, działania na liczbach zespolonych, postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza, wzór de Moivre'a, rozwiązywanie równań kwadratowych i wyższego rzędu, pierwiastki liczb zespolonych). Równania różniczkowe zwyczajne (r.r. o zmiennych rozdzielonych, r.r. pierwszego rzędu liniowe niejednorodne, r.r. drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach jednorodnie i niejednorodnie, modelowanie za pomocą równań różniczkowych). Funkcje wielu zmiennych i pola wektorowe (pojęcie funkcji wielu

zmiennych, wykresy, ekstrema lokalne, pojęcie pola wektorowego, zastosowania). Pochodne cząstkowe (pojęcie pochodnej cząstkowej, interpretacja pochodnej cząstkowej, metody obliczania, pojęcia gradientu, pochodnej kierunkowej i różniczki zupełnej, interpretacja gradientu, pochodnej kierunkowej i różniczki zupełnej, zastosowania). Całki podwójne i potrójne (całka podwójna, całka potrójna, interpretacja geometryczna całki wielokrotnej, metody obliczania, zastosowania). Całki krzywoliniowe i powierzchniowe (całka krzywoliniowa nieskierowana, całka krzywoliniowa skierowana, interpretacja geometryczna całki krzywoliniowej, metody obliczania, zastosowania). Ciągi i szeregi (pojęcia ciągu i szeregu, opis rekurencyjny i jawny ciągu, zbieżność ciągów, zbieżność szeregów, szeregi funkcyjne, szereg Taylora, szereg Fouriera).

### **Ćwiczenia II**

Optymalizacja (zbiór rozwiązań dopuszczalnych, minimalizacja i maksymalizacja funkcji rzeczywistej, zadania optymalizacji z dwoma i wieloma kryteriami, metoda graficzna, metoda rozwiązań bazowych, optymalizacja w sensie Pareto, relacje porządku i ich rola w optymalizacji, optymalizacja wielokryterialna). Teoria gier (gry decyzyjne, strategiczne i kooperacyjne, metody rozwiązywania gier o sumie zerowej, gry z Naturą, formułowanie problemów z zakresu bezpieczeństwa i ochrony w języku teorii gier). Teoria grafów (formułowanie problemów w języku teorii grafów, podstawowe pojęcia związane z grafami, opis i analiza grafów za pomocą macierzy). Logika (formułowanie problemów w języku logiki matematycznej, zasady wnioskowania logiki klasycznej, logika Łukasiewicza, zbiory rozmyte).

## **9. Fizyka**

### **Wykłady**

Prędkość i przyspieszenie. Zasady dynamiki. Dynamiczne równania ruchu punktu. Ruch postępowy i ruch obrotowy ciała sztywnego. Ruch płaski ciała sztywnego, chwilowa oś obrotu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Zasada zachowania pędu i momentu pędu, zasada zachowania energii. 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 światła. Przechodzenie światła przez granice dielektryków. Dyspersja i absorpcja fal elektromagnetycznych. Elementy mechaniki kwantowej. Elementy termodynamiki. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Mechanizmy transportu ciepła (konwekcja, przewodzenie, promieniowanie), przemiany (izobaryczna, izotermiczna, izohoryczna). Elementy fizyki statystycznej. Elementy fizyki ciała stałego. Budowa materii. Jądro atomowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Promieniowanie jonizujące i niejonizujące. Podstawowe wielkości związane z ochroną radiacyjną.

### **Ćwiczenia**

Jednostki miar i ich przeliczanie. Prędkość i przyspieszenie. Zasady dynamiki. Zasady zachowania. Dynamiczne równania ruchu punktu. Ruch postępowy i ruch obrotowy ciała sztywnego. Ruch płaski ciała sztywnego, chwilowa oś obrotu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Ruch periodyczny, ruch harmoniczny, ruch drgający tłumiony, drgania wymuszone. Ruch falowy, zależności energetyczne w ruchu falowym. Pole elektryczne. Prawo Coulomba. Pole magnetyczne prądu. Prawo Ampera. Obwód prądu stałego i prawa z nim związane. Fale elektromagnetyczne. Pole grawitacyjne. Prędkości kosmiczne. Prawo Keplera. Odbicie, załamanie, dyfrakcja, interferencja i polaryzacja światła. Przechodzenie światła przez granice dielektryków. Dyspersja i absorpcja fal elektromagnetycznych. Elementy mechaniki kwantowej. Elementy termodynamiki. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Elementy fizyki statystycznej. Fizyka ciała stałego. Budowa materii. Jądro atomowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Prawo rozpadu promieniotwórczego, wielkości związane z promieniotwórczością i ochroną radiacyjną.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Zjawiska cieplne: wyznaczanie stosunku  $c_p/c_v$  dla powietrza metodą Clementa i Desormesa, wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia, wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych. Optyka: badanie widm za pomocą spektroskopu, wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela, wyznaczanie współczynnika załamania światła za pomocą refraktometru Abbego, badanie falowych właściwości światła. Promieniowanie jonizujące: badanie pochłaniania promieniowania jądrowego przez materiały budowlane, badanie statystyki promieniowania jądrowego. Napięcie powierzchniowe. Obwody prądu zmiennego: badanie zjawiska rezonansu w obwodzie RLC.

## **10. Chemia**

### **Wykłady**

Elektronowa struktura atomu. Wiązania chemiczne. Elektronowa struktura cząsteczki. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Pierwiastek chemiczny, związek chemiczny, mieszanina, wzór chemiczny. 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. Związki wielkocząsteczkowe - polimery.

#### **Ćwiczenia**

Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne. Równania chemiczne. Stechiometria. Roztwory. Stężenia. Przeliczanie stężeń. Elementy chemii analitycznej. Wybrane grupy związków nieorganicznych. Wybrane grupy związków organicznych. Obliczenia stechiometryczne.

### **11. Mechanika i wytrzymałość materiałów**

#### **Wykłady**

Podstawowe pojęcia mechaniki i wytrzymałości materiałów. Warunki redukcji i równowagi układów sił. Naprężenie. Odkształcenia. Liczba Poissona. Stany proste naprężeń-odkształceń. Rozciąganie, ściskanie osiowe. Siły wewnętrzne w prętach. Prawo Hooke'a. Charakterystyki mechaniczne metali. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych osiowo. Teoria naprężeń dopuszczalnych oraz teoria stanów granicznych. Analiza naprężeń. Jednoosiowy stan naprężeń. Płaski stan napięć. Koło Mohra. Zastosowanie koła Mohra do wyznaczania naprężeń w przekrojach ukośnych. Układy prętów statycznie wyznaczalne oraz statycznie niewyznaczalne. Kratownice. Wymiarowanie prętów kratownic. Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Zginanie czyste. Analiza naprężeń w przekroju belki. Równanie linii osi ugiętej. Równanie uniwersalne linii osi ugiętej. Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Odkształcenia postaciowe. Moduł Kirchhoffa. Wyboczenie. Siła krytyczna, współczynnik wyboczeniowy. 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. Środki ciężkości linii, powierzchni, bryły. Moment statyczny figury płaskiej. Wyznaczenie momentów bezwładności figur złożonych względem osi. 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. Analiza statyczna kratownic, ram. Metoda analitycznego i wykresnego wyznaczenia naprężeń w przekrojach ukośnych, w jednoosiowym i płaskim stanie naprężeń. Koło Mohra. Wyznaczenie naprężeń termicznych w jednowymiarowym polu temperatur. 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 skręcających. Wyboczenie. Wyznaczenie sił krytycznych w prętach ściskanych.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Wyznaczanie sił w prętach kratownicy płaskiej. Przekładnia pasowa i tarcie pasa. 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. Badanie wytrzymałości elementu betonowego metodą sklerometryczną.

### **12. Technologie informacyjne**

#### **Wykłady**

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. Wprowadzenie do dostępności cyfrowej. Wprowadzenie, sygnały analogowe i cyfrowe, systemy



liczbowe, system binarny, system szesnastkowy, arytmetyka, kodowanie informacji. Algebra Boole'a i jej zastosowania, minimalizacja układów, bramki logiczne, układy kombinacyjne i sekwencyjne. Architektura komputera von Neumanna, ALU, CPU, rozkazy, programowanie, mikroprocesor. Komputer IBM PC, oprogramowanie systemowe, system operacyjny. Sieć komputerowa, internet, protokoły, adresy, domeny, ruting, klient-serwer, host, port. Bazy danych, płaskie pliki, hierarchiczne, sieciowe, relacyjne, kolumnowe, nosql i rozproszenie. Elementy programowania, typy, języki komputerowe, przegląd technologii. Grafika komputerowa, optyka, geometria, grafika rastrowa i wektorowa, kompresja danych.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Arkusz kalkulacyjny: wprowadzenie, arytmetyka, daty, tabliczka mnożenia, znaki dolara, funkcje suma(), jeżeli(), i(), wyszukaj(), wyszukaj.pionowo(), licz.jeżeli(), ile.liczb(), ile.niepustych(), suma.iloczynow(), min(), maks(), los.zakr(), los(), średnia(), złącz.teksty(), czas(), wykresy. Grafika wektorowa: wprowadzenie, narzędzia, prostokąty, gwiazdki, kolory, przezroczystość, krzywe beziera, wyrównaj, wyrównaj i rozłóż / rozłóż na siatce, operacje logiczne na obiektach. Grafika rastrowa: wprowadzenie; narzędzia, zaznaczanie, kolor, warstwy, warstwy cd., krzywe beziera, regulacja koloru, kanał alfa, kolor w alfa, filtry (deformowanie).

## **13. Rysunek techniczny i grafika inżynierska**

### **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: rzędne wysokości, wzniesienia, spadki, kanały, otwory, elementy izolacji, stolarki drzwiowej i okiennej, rzut instalacji, rozwinięcie instalacji, rzuty aksonometryczne instalacji. Czytanie projektów architektonicznych oraz branży – konstrukcyjnej.

### **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 kartezyjskim 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 i 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 za ich pomocą 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 zastosowanie. Tolerancje. Chropowatość powierzchni.

## **14. Termodynamika**

**Wykłady**

Podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej – układ termodynamiczny, ograniczenie układu, otoczenie, parametr fizyczny i termodynamiczny, stan układu, równowaga termodynamiczna, przemiana termodynamiczna, energia wewnętrzna, ciepło, praca zewnętrzna i techniczna, czynnik termodynamiczny. Równanie stanu gazu doskonałego. Funkcje stanu – entalpia i entropia. Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Właściwości i przemiany termodynamiczne gazów. Obiegi termodynamiczne. Podstawowe pojęcia związane z wymianą ciepła. Przewodzenie ciepła. Prawo Bio-Fouriera. Współczynnik przewodnictwa. Ustalone przewodzenie przez ściankę płaską i walcową. Podstawy nieustalonego przewodzenia ciepła. Wprowadzenie do unoszenia ciepła. Liczby podobieństwa mechanicznego i cieplnego oraz zasada podobieństwa. Omówienie podstawowych przypadków unoszenia ciepła. Wymienniki ciepła. Ogólne wiadomości na temat promieniowania cieplnego. Promieniowanie ciała doskonale czarnego i szarego. Prawa Stefana-Boltzmann, Plancka, Wiena i Kirchhoffa. Wyznaczanie strumieni cieplnych w prostych przypadkach promieniowania bez ekranu i z zastosowaniem ekranu. Wprowadzenie do przepływów płynów ściśliwych. Podstawowe pojęcia. Zasada zachowania masy i energii strumienia płynu. Parametry spiętrzenia i krytyczne. Związki pomiędzy tymi parametrami. Prędkość dźwięku i liczba Macha. Dysza i dyfuzor. Kształty kanałów w przepływie podkrytycznym i nadkrytycznym. Zwężki pomiarowe. Podstawowe parametry pary wodnej. Para nasycona mokra i sucha. Stopień suchości i wilgotności. Para przegrzana. Punkty charakterystyczne pary wodnej. Entalpia pary nasyconej i przegrzanej. Równania prawa gazu doskonałego dla pary. Wykres p-v, T-s i i-s dla pary. Zmienność ciepła właściwego  $c_p$  dla pary przegrzanej. Praca i ciepło w typowych przemianach termodynamicznych pary wodnej. Dławienie pary.

**15. Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn****Wykłady**

Podstawowe pojęcia związane z podstawami konstrukcji maszyn. Struktura urządzeń mechanicznych i ogólne zasady ich projektowania. Rodzaje i właściwości materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn. System człowiek-technika-otoczenie. Ryzyko, zagrożenie, straty i bezpieczeństwo. Przyczyny i rodzaje niesprawności części maszyn. Zużycie i zmęczenie części maszyn. Obliczenia wytrzymałościowe części maszyn ze względu na wytrzymałość doraźną z uwzględnieniem naprężeń złożonych. Obliczenia zmęczeniowe części maszyn w zakresie wytrzymałości nieograniczonej i ograniczonej. Podstawy projektowania i obliczenia inżynierskie rozłącznych i nierozłącznych połączeń części maszyn. Podstawowe pojęcia związane z istnieniem i eksploatacją maszyn. Niezawodność i trwałość części maszyn. Miary niezawodności. Niezawodność odnawialnych i nieodnawialnych części maszyn. Struktury niezawodnościowe. Drzewo niesprawności.

**Ćwiczenia**

Wyznaczanie naprężeń dopuszczalnych przy obciążeniach statycznych i zmiennych. Wytrzymałość elementów maszyn –prosty stan naprężenia. Wytrzymałość elementów maszyn –złożony stan naprężeń. Wytrzymałość elementów maszyn – obliczenia ze względu na zmęczenie. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń części maszyn. Modelowanie i analiza niezawodności odnawialnych i nieodnawialnych części maszyn. Obliczanie niezawodności systemów złożonych. Analiza niesprawności i niezawodności maszyny pożarnej. Tworzenie drzewa niesprawności, określanie prawdopodobieństwa uszkodzenia.

**16. Hydromechanika****Wykłady**

Mechanika płynów – rys historyczny. Znaczenie mechaniki płynów w technice. Właściwości płynów. Płyn doskonały. Lepkość i ściśliwość. Modele płynów. Pola wektorowe i skalarne w mechanice płynów. Pola ustalone i nieustalone. Podstawowe pojęcia pól wektorowych w mechanice płynów. Siły działające w płynach. Prawo Eulera. Podstawowe prawa mechaniki płynów – równanie ruchu płynu doskonałego (równanie Eulera). Warunek równowagi płynu. Prawo Pascala. Powierzchnie stałego ciśnienia. Ciśnienie hydrostatyczne cieczy. Twierdzenie Stevina. Napór cieczy na ściany płaskie dowolnie zorientowane w przestrzeni. Wyznaczanie położenia środka naporu. Napór cieczy na ściany zakrzywione. Równanie ciągłości przepływu. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego. Przepływ płynu lepkiego – twierdzenie Hagen-Poiseulle'a. Rozkład prędkości wzdłuż średnicy przewodu. Prędkość średnia. Doświadczenie Reynoldsa. Rodzaje ruchu cieczy. Straty energetyczne podczas przepływu płynów. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Prawa Kirchhoffa w odniesieniu do przepływu cieczy. Współczynnik strat liniowych - wyznaczanie. Wykres Nikuradsego. Promień hydrauliczny. Spadek hydrauliczny. Nomogram Manninga. Straty lokalne. Metoda kolejnych przybliżeń. Piezometryczna linia ciśnień. Linia energii. Wybrane przepływy nieustalone. Równanie ruchu dla płynów rzeczywistych. Bezwymiarowa postać równania Naviera-Stokesa. Kryteria podobieństwa przepływów. Ruch swobodny cieczy. Wypływ ustalony przez mały otwór. Wypływ ustalony przez duży

otwór. Przelewy – klasyfikacja, elementy i rodzaje przelewów, przelewy prostokątne, trójkątne i trapezowe. Czas wypływu cieczy ze zbiornika. Reakcja hydrodynamiczna – definicja, rodzaje reakcji, reakcja strumienia na przeszkody ruchome i nieruchome, reakcja hydrodynamiczna w przewodach. Zasada Venturiego. Strumienice cieczowe. Pompy wirowe – przepływ w wirniku. Charakterystyki pomp wirowych. Metody wyznaczania charakterystyk pomp. Prawa powinowactwa. Układy pompowe. Współpraca szeregową i równoległą pomp. Regulacja pomp wirowych. Połączenie szeregowo i równoległe linii węzowych. Współpraca pompy z przewodem. Punkt pracy pompy.

### **Ćwiczenia**

Metodyka rozwiązywania zadań z hydromechaniki. Rozkład ciśnień. Powierzchnie stałego ciśnienia. Równowaga względna. Napór cieczy na ściany płaskie dowolnie zorientowane w przestrzeni. Napór cieczy na ściany zakrzywione. Wyznaczanie położenia środka naporu. Zastosowanie równania Bernoulliego i równania ciągłości dla przepływu płynu doskonałego. Wpływ lepkości. Określanie współczynników strat liniowych i lokalnych. Określanie spadku hydraulicznego. Obliczanie strat ciśnienia w przewodach sztywnych. Zastosowanie równania Bernoulliego do przepływów płynów rzeczywistych. Wyznaczanie piezometrycznej linii ciśnień i linii energii. Zastosowanie prawa Kirchhoffa do obliczeń przepływu. Wypływ ustalony i nieustalony przez otwory zatopione i niezatopione oraz przepływ przez przelewy. Metody określania przepływu w kanałach otwartych. Określanie charakterystyk pomp wirowych. Określanie charakterystyki zastępczej układu pomp. Prawa powinowactwa. Współpraca pompy z przewodem. Wyznaczanie punktu pracy pompy. Regulacja pomp.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Wyznaczanie rozkładu prędkości i wydatku powietrza w przepływie osiowo-symetrycznym. Wyznaczanie strat liniowych i lokalnych w przewodach sztywnych. Określenie krytycznej liczby Reynoldsa. Wyznaczanie charakterystyk pomp wirowych połączonych szeregowo lub równoległe. Badanie strat ciśnienia w węzach pożarniczych. Badanie przebiegów ciśnienia podczas uderzenia hydraulicznego. Badanie charakterystyk pomp wirowych i wyznaczanie pagórka sprawności pompy. Badanie dynamiki procesu zasysania wody; wpływ charakterystyki pompy próżniowej i szczelności. Badanie pompowni i modelowej obwodowej sieci wodociągowej. Prawa Kirchhoffa. Piezometryczna linia ciśnień. Wyznaczanie parcia wody na ścianki naczyń. Badanie wypływu cieczy przez otwory ze zbiornika. Określanie ciśnienia statycznego i całkowitego rozkładu ciśnienia wzdłuż dyszy Venturiego. Badanie własności strumieni cieczowych stosowanych w ochronie przeciwpożarowej.

## **17. Wybrane procesy, techniki i technologie w inżynierii środowiska**

### **Wykłady I**

Wprowadzenie do przedmiotu. Inżynieria środowiska i ochrona środowiska - definicje, pojęcia, podstawowe zagadnienia. Elementy zarządzania środowiskiem. Zagrożenia środowiska - przyczyny, rodzaje, aspekty prawne i normatywne, rodzaje działań zmierzających do usunięcia zagrożeń oraz ich skutków. Atmosfera i powietrze atmosferyczne: definicje i podstawowe pojęcia. Rodzaje zanieczyszczeń atmosfery i ich źródła. Podstawy modelowania dyspersji smugi i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w atmosferze. Zjawisko i rodzaje smogu w aglomeracjach miejsko-przemysłowych: przyczyny, zakres, skutki i perspektywy. Komunikacja jako szczególne źródło zanieczyszczenia środowiska i przyczyna występowania tzw. smogu kalifornijskiego w lecie. Pojęcie emisji, imisji, unosu. Normy emisyjne i pojęcie Najlepszych Dostępnych Technologii w różnych gałęziach przemysłu. Klasyfikacja i podstawowa charakterystyka nowoczesnych technologii stosowanych w ochronie powietrza atmosferycznego (odpylanie, odsiarczanie, odazotowanie). Zagrożenia aerosanitarnie powietrza wewnętrznego w środowisku pracy i zamieszkania. Hydrosfera – definicje i podstawowe pojęcia. Zanieczyszczenia wód: ich źródła i rodzaje. Monitoring wód. Metody ochrony wód naturalnych przed zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł antropogenicznych. Mechanizmy procesów samooczyszczania się wód powierzchniowych. Pojęcie i klasyfikacja ścieków. Klasyczne i innowacyjne technologie oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Nowoczesne metody uzdatniania wód, w tym techniki membranowe. Pojęcia gleby i gruntu. Monitoring jakości gleb i zanieczyszczenie gleb (źródła, tło historyczne, itp.). Sposoby przeciwdziałania erozji oraz chemicznej degradacji gleb, środki organizacyjno-techniczne i technologiczne. Nowoczesne metody rekultywacji gruntów i gleb zdewastowanych, podstawy biotechnologii środowiska w zakresie usuwania niebezpiecznych zanieczyszczeń ze środowiska glebowego. Odpady: podstawowe pojęcia, podział, źródła odpadów. Gospodarka odpadami. Strategie ochrony środowiska naturalnego przed odpadami. Zabezpieczanie składowisk odpadów komunalnych, wdrażanie technologii nisko odpadowych i bezodpadowych. Hałas i wibracje: podstawowe pojęcia i definicje. Metody pomiaru, ograniczania i eliminacji hałasu i wibracji w środowisku. Hałas z przemysłu i komunikacji. Energia jako zanieczyszczenie środowiska – źródła i skutki. Monitoring zanieczyszczenia światłem. Technologie chroniące przed zanieczyszczeniem światłem. Degradacja środowiska związana z pozyskiwaniem i wykorzystaniem paliw i innych

surowców. Definicja i podział paliw. Nieodnawialne a odnawialne źródła energii. Energia geotermiczna, energia słoneczna, energia wiatru, energia wodna. Zakres wykorzystania technologii alternatywnych.

### **Wykłady II**

Wprowadzenie do tematyki zagrożeń. Definicje podstawowych pojęć i określeń używanych w treści przedmiotu. Wykrywanie, identyfikacja i ocena zagrożeń epidemiologicznych dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska. Wykrywanie, identyfikacja i ocena zagrożeń chemicznych, biologicznych, radiologicznych i epidemiologicznych oraz ze strony hałasu dla bezpieczeństwa ludzi i środowiska. Wykrywanie, identyfikacja i ocena zagrożeń dla bezpieczeństwa obiektów stacjonarnych (skupionych lub rozproszonych). Wykrywanie, identyfikacja i ocena zagrożeń dla bezpieczeństwa dużych obiektów przemysłowych, budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej, systemów zaopatrywania w wodę pitną aglomeracji miejskich oraz obiektów mobilnych i transportu (kołowego, kolejowego, rurowego, wodnego, powietrznego). Detektory i urządzenia pomiarowe, odpowiednie do rodzaju zagrożeń bezpieczeństwa. Techniki i organizacja wykrywania materiałów niebezpiecznych.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Metody identyfikowania zanieczyszczeń środowiska. Pobór próbek środowiskowych i elementy analizy instrumentalnej oraz interpretacji danych środowiskowych. Praktyczne zastosowanie metod pomiarowych w celu identyfikacji i oceny zanieczyszczenia środowiska oraz skuteczności wybranych technologii oczyszczania komponentów środowiska. Metody pomiaru stężeń substancji niebezpiecznych emitowanych do atmosfery, w tym pyłów powstających w procesach spalania. Modelowanie dyspersji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w oparciu o referencyjny algorytm. Mikroskopowe oznaczanie skażeń powietrza i wód powierzchniowych oraz wód przeznaczonych do spożycia oraz ich wpływu na zdrowie. Wybrane metody oznaczania ilościowego i jakościowego zanieczyszczeń wód i gleb: spektrofotometria, potencjometria, konduktometria, miareczkowanie oraz ocena efektywności metod oczyszczania. Badania właściwości fizykochemicznych gleb. Badania skuteczności remediacji gleb.

### **Ćwiczenia projektowe**

Natura i właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Podział promieniowania elektromagnetycznego. Promieniowanie optyczne. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego na środowisko, technologie chroniące przed promieniowaniem elektromagnetycznym. Elementy teorii pasmowej półprzewodnika. Detektory podczerwieni fotonowe i cieplne. Detektory podczerwieni stosowane w czujkach pożarowych i w kamerach termowizyjnych. Budowa i zasada działania kamery termowizyjnej. Zastosowanie kamer termowizyjnych w ochronie przeciwpożarowej, ratownictwie technicznym, budownictwie, przemyśle, ochronie środowiska, podczas zwalczania klęsk żywiołowych. Lasery - rodzaje, budowa, zasada działania. Zastosowania laserów w ochronie przeciwpożarowej, ochronie środowiska i technice. Nowe techniki pomiarowe, obserwacyjne, ratownicze, gaśnicze przy wykorzystaniu dronów. Systemy bezpieczeństwa zmniejszające skutki huraganów, trzęsień ziemi, tsunami. Nowe techniki zwiększające bezpieczeństwo w transporcie, w pozyskiwaniu energii z nowych źródeł, w ratownictwie technicznym. Algorytmy, modele i oprogramowanie dedykowane predykcji stężeń zanieczyszczeń i propagacji hałasu w środowisku.

## **18. Budownictwo**

### **Wykłady I**

Stan formalno-prawny w realizacji budowlanego procesu inwestycyjnego. Unormowania formalno-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.

## Wykłady II

Przepisy prawa z zakresu bezpieczeństwa budowli. Definicja struktury krytycznej. Podstawowe wymagania mające wpływ na niezawodność i bezpieczeństwo budowli. Metody określania niezawodności modeli konstrukcji inżynierskich. Podejście deterministyczne i półprobabilistyczne. Projektowanie współczynników bezpieczeństwa obciążeń i wytrzymałości. Prawdopodobieństwo awarii konstrukcji. Analiza bezpieczeństwa w warunkach użytkowania. Losowość obciążeń w tym jednoczesność zaistnienia, zmienność w czasie i przestrzeni, długotrwałość, cykliczność, redukcja w czasie, dynamika. Wartość średnia. Poziomy ufnosci. Klasy konsekwencji, klasy niezawodności, wskaźnik niezawodności, poziomy nadzoru przy projektowaniu, poziomy inspekcji, poziom akceptowalnego ryzyka. Podejście probabilistyczne. Metody analizy niezawodności pierwszego i drugiego rzędu. Metoda powierzchni odpowiedzi. Metody sztucznych sieci neuronowych. Stochastyczna metoda elementów skończonych. Metoda zajmująca się dyskretyzacją stochastycznych pól losowych. Prawdopodobieństwo awarii układu. Zmienne losowe. Funkcja graniczna. Powierzchnia graniczna. Całka splotu. Rozkłady Weibulla, Gaussa i Gumbella. Wskaźnik niezawodności Cornella. Wskaźnik niezawodności Rosenbluetha – Estevy. Wskaźnik niezawodności Hasofera – Linda. Metoda perturbacyjna (zaburzenia). Metoda Monte Carlo i techniki redukcyjne. Metoda powierzchni odpowiedzi z użyciem aproksymacji ilorzem wielomianów. Wrażliwość probabilistyczna modeli konstrukcji inżynierskich. Kryterium ufnosci. Eksploatacja budynków. Kontrole okresowe. Zmiany sposobu użytkowania (przeznaczenia) budynków i związane z tym wymagania zapewniające bezpieczeństwo użytkowania.

### Ćwiczenia projektowe I

Działania na jednostkach wykorzystywanych w budownictwie, podstawowe przekształcenia. Wprowadzenie w materiały stosowane w budownictwie. Obciążenia stałe, zmienne (klimatyczne i użytkowe), charakterystyczne i obliczeniowe, współczynniki bezpieczeństwa i jednoczesności. Zbieranie obciążeń. Projekt indywidualny wyznaczenia obciążeń wg PN-EN 1990 oraz norm serii PN-EN 1991-1-X dla stropu / ściany. Kombinacje obciążeń w stanie granicznym nośności: stała sytuacja projektowa, wyjątkowa sytuacja projektowa. Wyznaczanie sił wewnętrznych dla typowych układów stosowanych w budownictwie. Wyznaczenie obwiedni momentów zginających dla układu belki swobodnie podpartej ze spornikiem. Podstawy projektowania konstrukcji budowlanych. Przedstawienie kolejności obliczeń i zależności pomiędzy nimi. Projekt indywidualny z konstrukcji drewnianych – belka stropowa: sytuacja normalna wg PN-EN 1995-1-1; sytuacja wyjątkowa wg PN-EN 1995-1-2, metoda zredukowanych właściwości i zredukowanego przekroju. Projekt indywidualny z konstrukcji drewnianych – ściana szkieletowa z okładzinami niepalnymi: sytuacja normalna wg PN-EN 1995-1-1; sytuacja wyjątkowa wg PN-EN 1995-1-2. Konstrukcje stalowe. Omówienie podstawowych zagadnień w tym klas przekroju i podstawowych różnic z nich wynikających. Projekt indywidualny belki stropowej jednoprzęsłowej, 1-3 klasa przekroju. Sytuacja normalna wg PN-EN 1993-1-1; sytuacja wyjątkowa wg PN-EN 1993-1-2.

### Ćwiczenia projektowe II

Rola poszczególnych elementów konstrukcyjnych wpływających na bezpieczeństwo budowli. Obliczeniowe i doświadczalne metody sprawdzania bezpieczeństwa elementów konstrukcyjnych budynku. Bezpieczeństwo użytkowania. Objawy sygnalizujące zagrożenie. Tymczasowe zabezpieczenia konstrukcji. Problematyka bezpieczeństwa budowli w fazie realizacji. Ocena skutków i ich wpływu na obiekty po wystąpieniu obciążeń wyjątkowych. Analiza przyczyn awarii i katastrof obiektów budowlanych. Case study poszczególnych przypadków katastrof, identyfikacja przyczyn, analiza zdarzenia, skutki, określenie elementów, które zawiodły, wnioski.

## 19. Obronność państwa

### Wykłady

Zewnętrzne zagrożenia bezpieczeństwa państwa. System obronny państwa. Zakres i reguły przygotowań obronnych. Planowanie obronne. Kierowanie obronnością i obroną państwa. Gotowość obronna. Szczególna ochrona obiektów. Podstawowe zagadnienia militaryzacji. Zobowiązania sojusznicze w dziedzinie obronności. Szkolenie obronne.

### Ćwiczenia

Powinności obywateli wynikające z powszechnego obowiązku obrony. Organizacja stałych dyżurów. Koncepcja organizacyjno-metodyczna ćwiczeń obronnych.

## 20. Wychowanie fizyczne

### Ćwiczenia

Regulaminy i instrukcje obowiązujące w 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, zbita, wystawienia, zagrywki tenisowej, taktyki gry, gra szkolna, gra właściwa); koszykówka (nauczanie i doskonalenie kożłowania piłki, podań i chwytów, rzutów z biegu, rzutów z wyskoku, taktyki gry, gra szkolna i gra właściwa); piłka nożna (doskonalenie podań piłki, prowadzenia piłki prawą i lewą nogą, przyjęcia piłki, strzały na bramkę, gra szkolna i gra właściwa). Pływanie: ćwiczenia oddechowe oswajające 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. Kształtowanie wytrzymałości biegowej w terenie.

## ZAJĘCIA KIERUNKOWE

### 21. Organizacja i funkcjonowanie ratownictwa i innych systemów bezpieczeństwa

#### Wykłady

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 oraz jego dostępność dla osób z niepełnosprawnościami. Ratownictwo w Polsce i na świecie. Powszechny system ratowniczy. Ochrona przeciwpożarowa jako składowa systemu bezpieczeństwa. Ewaluowanie krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego. Państwowe Ratownictwo Medyczne. Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa (SAR). System 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 RP. 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. Rola organizacji pozarządowych w działaniach prewencyjnych i informacyjnych na rzecz osób z niepełnosprawnościami. Organizacja pomocy humanitarnej.

### 22. Elektrotechnika i elektronika w pożarnictwie

#### Wykłady

Podstawowe definicje, obwody prądu stałego. Obwodu prądu przemiennego, moc, impedancja. Układy trójfazowe skojarzone w gwiazdę i trójkąt. Moc w układach trójfazowych. Budowa i zasada działania transformatorów i ich rola w systemie elektroenergetycznym, zagrożenie pożarowe. Elementy R,L,C w obwodach prądu sinusoidalnego. Spadek napięcia i straty mocy w linii zasilającej. Budowa i zasada działania silników prądu stałego. Budowa i zasada działania silników prądu zmiennego. Zagrożenie pożarowe stwarzane przez silniki elektryczne. Termiczne, dynamiczne i magnetyczne działanie prądu elektrycznego. Ocena zagrożenia pożarowego stwarzanego przez te zjawiska. Układy zasilania, instalacje i osprzęt niskiego napięcia, zabezpieczenia. Przewody ognioodporne i metody ich badania. Zagrożenie pożarowe związane z przesyłem i odbiorem energii elektrycznej, m.in. zjawisko łuku elektrycznego. Zjawisko elektryczności statycznej oraz stosowane sposoby ochrony. Zjawisko przepięć w instalacji elektrycznej. Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Porażenie prądem elektrycznym: zabezpieczenia, bezpieczeństwo działań ratowniczych. Właściwości materiałów półprzewodnikowych. Elementy półprzewodnikowe bez złączowe i złączowe, tranzystory bipolarne, unipolarne i układy scalone. Klasyfikacja i charakterystyki wzmacniaczy. Elementy przetwarzania sygnałów analogowych. Generatory, zasilacze i stabilizatorów napięcia. Elektroniczne układy (analogowe i cyfrowe) pomiarowe i sterowania. Elementy techniki mikroprocesorowej i elektroniki cyfrowej. Instalacje fotowoltaiczne i elektromobilność: podstawy teoretyczne i zagrożenia.

#### Ćwiczenia

Obwody prądu stałego. Podstawowe symbole i oznaczenia w obwodach elektrycznych. Strzałka prądu, strzałka napięcia, prawo Ohma, połączenia szeregowe, równoległe i szeregowo-równoległe. Prawa Kirchhoffa. Moc wydzielona na rezystancji (prawo Joule'a-Lenza). Wybrane metody analizy obwodów elektrycznych. Obwody prądu przemiennego. Wykresy wskazowe, impedancja, reaktancja obwodu, przesunięcie fazowe - wybrane metody obliczeniowe. Przebiegi harmoniczne.

#### Ćwiczenia laboratoryjne

Badanie przewodów elektrycznych w stanach awaryjnych. Badanie przepływu prądu w strumieniu wodnym. Badanie maszyn prądu przemiennego. Badanie prądów wirowych. Badanie urządzeń

przeciwwybuchowych - Transformator jednofazowy. Badanie zabezpieczeń nadprądowych w sieciach niskiego napięcia. Badanie rezystancji zestyków. Badanie środków ochrony przeciwporażeniowej. Badanie układów prostowniczych. Badanie diod półprzewodnikowych i LED. Badanie elektronicznych elementów bezłączkowych. Badanie tranzystorów bipolarnych.

### **23. Samochody i pojazdy ratownicze**

#### **Wykłady**

Podział i oznaczenie samochodów pożarniczych. 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.

### **24. Fizykochemia spalania**

#### **Wykłady**

Omówienie pojęć podstawowych z zakresu teorii procesów spalania: spalanie, pożar, środowisko pożarowe, procesy utleniania, paliwo, inicjatory spalania, typy inicjatorów. Omówienie rodzajów substancji palnych. Opis spalania się cieczy, gazów i ciał stałych w różnych warunkach magazynowania i eksploatacji. Mechanizmy inicjacji reakcji spalania gazów, mechanizm cieplny i adiabatyczny zapalenia mieszanin palnych. Spalanie się materiałów stałych (tworzywa sztuczne, drewno, materiały drewnopochodne). Różnice między spalaniem się materiałów stałych, zwęglających się i niezwęglających się w procesie spalania. Obciążenia cieplne powstałe w wyniku spalania materiałów stałych. Tlenie. Spalanie materiałów rozdrobnionych - pyłów. Wpływ środków ognioochronnych na proces spalania. Elementy teorii pożarów, w tym oddziaływanie środowiska pożarowego na środowisko naturalne. Analiza toksyczności produktów rozkładu termicznego i spalania materiałów budowlanych. Ocena zdolności do tworzenia dymu podczas spalania materiałów budowlanych. Elementy teorii wybuchu – rodzaje, typy wybuchów, zagrożenia związane z wybuchami.

#### **Ćwiczenia**

Rozwiązywanie wybranych problemów z zakresu fizykochemii spalania tj. prawidłowy zapis równań reakcji spalania związków chemicznych w powietrzu. Obliczanie ilości powietrza i suchych oraz wilgotnych produktów spalania reakcji chemicznych. Obliczanie ilości powietrza i produktów spalania związków chemicznych w pożarach przy nadmiarze powietrza. Obliczanie szybkości wydzielania

związków chemicznych w pożarach. Umiejętność obliczania parametrów charakteryzujących wydzielanie dymu tj. stężenie masowe, gęstość optyczna dymu i zasięg widzialności. Obliczanie temperatury spalania. Obliczanie prężności par i stężenia par. Obliczanie temperatury zapłonu cieczy jednorodnych i mieszanin. Obliczanie dolnej i górnej granicy wybuchowości par i gazów oraz mieszanin.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Oznaczanie temperatury zapłonu cieczy w tyglu otwartym i tyglu zamkniętym. Oznaczanie temperatury samozapłonu. Oznaczanie granic wybuchowości gazów i par cieczy (metoda T). Oznaczanie ciepła spalania. Badanie temperatury zapalenia tworzyw sztucznych. Badanie zapalności metodą wskaźnika tlenowego w temperaturze pokojowej. Badanie właściwości dymotwórczych materiałów budowlanych metoda testu jednokomorowego. Badanie minimalnej temperatury zapłonu warstwy pyłu. Badanie minimalnej temperatury zapłonu obłoku pyłu. Badanie zapalności materiałów budowlanych poddanych bezpośredniemu działaniu pojedynczego płomienia. Badanie zapalności szybkości rozprzestrzeniania płomienia po pionowo umieszczonych płaskich materiałach włókienniczych.

### **25. Środki gaśnicze i neutralizujące**

#### **Wykłady**

Rodzaje i zakresy zastosowania środków gaśniczych, sorbentów, dyspergentów i reagentów chemicznych. Warunki zachodzenia spalania oraz fizyczne i chemiczne oddziaływania gaśnicze. Charakterystyka i metody gaszenia pożarów grup A, B, C, D i F. Woda jako środek gaśniczy o działaniu chłodzącym – parametry fizykochemiczne, charakterystyka prądów gaśniczych, szybkość chłodzenia, intensywności podawania i obliczanie zapotrzebowania wody. Ograniczenia w zastosowaniu wody oraz zwiększanie stopnia jej wykorzystania – 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 oraz ich rola w stabilizacji pian. Piany gaśnicze - liczba spienienia, struktura, sposoby wytwarzania i rodzaje pian, przebieg wyciekania roztworu i parametry charakteryzujące trwałość pian. Charakterystyka środków pianotwórczych różnych typów, ich praktyczne zastosowanie oraz zasady klasyfikacji skuteczności gaśniczej pian ciężkich. Obliczanie potrzebnej wydajności prądów gaśniczych i zapotrzebowania środka pianotwórczego z wykorzystaniem klasyfikacji skuteczności gaśniczej. Wymagania techniczne dla środków pianotwórczych stosowanych w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Rodzaje, parametry, stężenia inertyzujące, gaszące i projektowe gazów oraz obliczanie zapotrzebowania dla różnych modeli wypełniania pomieszczeń. Skład chemiczny, skład ziarnowy i wymagania techniczne proszków gaśniczych typów BC, ABC i D. Aerozole gaśnicze - ich wytwarzanie i zastosowanie. Środki gaśnicze stosowane w podręcznym sprzęcie gaśniczym. Charakterystyka, skuteczność gaśnicza i zastosowanie gaśnic przenośnych i przewoźnych. Środki stosowane do zwalczania skażeń chemicznych (sorbenty, dyspergenty i reagenty chemiczne) - parametry użytkowe i wymagania techniczne, obliczanie zapotrzebowania reagentów oraz zasady bezpiecznego stosowania. Reakcje chemiczne wykorzystywane do neutralizacji skażeń. Wpływ różnych środków gaśniczych na środowisko przyrodnicze oraz sposoby zmniejszania zagrożeń środowiskowych związanych ze środkami gaśniczymi. Środki gaśnicze i procedury w kodach EAC.

#### **Ćwiczenia**

Najnowsze poglądy na temat mechanizmów działania gaśniczego środków gaśniczych, tendencje rozwojowe w ich produkcji i sposobach stosowania, zasady dopuszczania do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz zasady optymalnego doboru rodzajów środków gaśniczych i ich ilości w sprzęcie podręcznym, stałych instalacjach gaśniczych i podczas akcji gaśniczych. Problemy przechowywania i kontrola jakości środków gaśniczych. Dobór i bezpieczne stosowanie chemicznych środków zwalczania skażeń. Problemy prawidłowej eksploatacji i utylizacji sorbentów. Ekologiczne skutki stosowania środków zwalczania pożarów i skażeń.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Wpływ dodatków różnych środków zwilżających i pianotwórczych na zdolność do rozpylania się wody po powierzchni i wnikanie w strukturę materiałów porowatych oraz badanie napięcia powierzchniowego roztworów. Wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji. Badanie wpływu rodzaju środka pianotwórczego, jego stężenia w roztworze oraz warunków wytwarzania na zdolność pianotwórczą. Wyznaczenie parametrów charakteryzujących trwałość pian ciężkich i średnich. Ocena klasy skuteczności gaśniczej piany oraz ocena wpływu oddziaływania cieczy węglowodorowych i polarnych na piany ciężkie wytwarzane z różnych rodzajów środków pianotwórczych. Badanie parametrów charakterystycznych środków pianotwórczych – temperatura krzepnięcia, pH, gęstość, lepkość, zawartość osadu. Badanie parametrów użytkowych proszków gaśniczych – skład ziarnowy, zawartość wilgoci, sypkłość, gęstość nasykowa i właściwa, hydrofobowość, zagęszczalność oraz identyfikacja rodzaju proszku gaśniczego. Badanie gęstości pozornej, porowatości oraz zdolności chłonnej



sorbentów sypkich i stosowanych na powierzchni wody. Właściwości sorbentów hydrofilowych, hydrofobowych i uniwersalnych – praktyczny dobór rodzaju sorbentu.

## **26. Sprzęt ratowniczy**

### **Wykłady**

Zagadnienia wprowadzające do przedmiotu. Podział sprzętu ratowniczego i gaśniczego. Wymagania, normalizacja i certyfikacja sprzętu ratowniczego i gaśniczego. Zasady odbioru i wprowadzenia do użytkowania sprzętu w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Sprzęt ochrony osobistej. Hydrauliczne narzędzia ratownicze z pompami i osprzętem. Pneumatyczny sprzęt ratowniczy, poduszki podnoszące i uszczelniające. Pompy wirowe promieniowe. Podział i podstawowe parametry pracy pomp stosowanych w pożarnictwie. Podręczny sprzęt gaśniczy. Pożarnicza armatura wodna. Pożarnicza armatura pianowa. Silnikowy sprzęt ratowniczy i gaśniczy. Zasady eksploatacji i przeglądów sprzętu ratowniczego i gaśniczego. Nowoczesne rozwiązania technologiczne sprzętu ratowniczego.

### **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 mocy użytecznej pomp stosowanych w pożarnictwie. Wyznaczenie i graficzna interpretacja punktów pracy, punktu nominalnego, punktu optymalnego i punktów gwarantowanych. Praca autopomp i motopomp w układach szeregowych i równoległych. Ciśnienia charakterystyczne pomp pożarniczych. Budowa i podzespoły pomp pożarniczych. Wyznaczanie podstawowych parametrów pracy strumienic stosowanych w pożarnictwie. Wyznaczanie parametru konstrukcyjnego strumienic oraz ocena jego wpływu na parametry pracy strumienic. Wykonanie rysunków i schematów układów pracy sprzętu pożarniczego. Schematy i działanie dozowników środka pianotwórczego. Układy wodno-pianowe samochodów ratowniczo gaśniczych budowa i zasada działania. Zasady prowadzenia obliczeń wypływu wody, zasięgu rzutu oraz wysokość wzlotu strumienia wody podawanej z prądownic wodnych.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Wstęp do analizy niepewności pomiarowych. Badanie eksploatacyjne i wytrzymałościowe pożarniczych drabin przenośnych. Badania armatury pożarniczej. Badanie odkształceń pożarniczych węży tłocznych. Metody sprawdzania przyrządów do pomiaru ciśnienia i przepływu. Badanie gaśnic przenośnych. Badanie prądownic wodnych. Badania kontrolne silników spalinowych wykorzystywanych w sprzęcie ratowniczym. Pomiar emisji spalin z silników spalinowych wykorzystywanych w sprzęcie ratowniczym. Mikrometraż wału korbowego. Badania motopomp. Pomiar hałasu generowanego przez silników spalinowych wykorzystywanych w sprzęcie ratowniczym. Badanie hydrantów wewnętrznych. Eksploatacja sprzętu ratowniczego i gaśniczego. Bezpieczeństwo w procesie eksploatacji. Badania sprzętu ratowniczego i gaśniczego: normowe i użytkowe. 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 wyznaczonymi parametrami badań. Laboratoryjne określenie 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 niezawodność sprzętu pożarniczego. Ocena parametrów pracy sprzętu pod względem spełnienia wymagań dotyczących warunków BHP oraz ochrony środowiska.

## **27. Techniczne systemy zabezpieczeń**

### **Wykłady**

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, dźwiękowych systemów ostrzegawczych oraz stałych urządzeń gaśniczych, w szczególności tryskaczowych, zraszczowych i gazowych, a także innych urządzeń przeciwpożarowych w 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. Wymagania przepisów w zakresie wentylacji pożarowej. Wentylacja pożarowa budynków. Wymagania wybranych norm z zakresu wentylacji pożarowej. Podstawowe parametry projektowe wentylacji pożarowej. 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. Wpływ systemów zabezpieczeń na bezpieczeństwo osób z niepełnosprawnościami. Podstawy niezawodności i eksploatacji urządzeń przeciwpożarowych. Struktura eksploatacji i system utrzymania. Modele bezpieczeństwa nieodnawialnych i odnawialnych przykładowych urządzeń przeciwpożarowych. Struktury niezawodnościowe. Zagadnienia teoretyczne do rozpatrywania procesów eksploatacyjnych i bezpieczeństwa urządzeń przeciwpożarowych. Klasyfikacja stanów urządzeń przeciwpożarowych. Statystyka eksploatacyjna w przykładowym urządzeniu przeciwpożarowym.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

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.

## **28. Przeciwożarowe zaopatrzenie w wodę**

### **Wykłady**

Znaczenie zaopatrzenia w wodę w ochronie przeciwpożarowej. Zakres wykorzystania wody w ochronie przeciwpożarowej. Podstawy prawne zaopatrzenia ppoż. Źródła wody do celów przeciwpożarowych. Związek zaopatrzenia w wodę z wymaganiami zawartymi w przepisach przeciwpożarowych. Systemy zaopatrzenia w wodę do celów przeciwpożarowych. Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia dla jednostek osadniczych, obiektów produkcyjno-magazynowych, obiektów użyteczności publicznej, budynków inwentarskich, stacji paliw, zbiorników z gazem itp. Podstawowe elementy systemu zaopatrzenia w wodę. Uzbrojenie sieci. Hydranty zewnętrzne. Zastępcze źródła wody. Zapotrzebowanie na wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. Zbiorniki przeciwpożarowe – wymagania. Uzupełniające źródła wody – wymagania. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę dla stałych instalacji gaśniczych i zabezpieczających. Wymagania dla instalacji wodociągowych ppoż. Instalacje wodociągowe przeciwpożarowe. Hydranty wewnętrzne. Łączne zapotrzebowanie na wodę do celów przeciwpożarowych. Organizacja zaopatrzenia w wodę przez straż pożarną. Sposoby dostarczania wody na duże odległości – rodzaje systemów i kryteria doboru. Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo działania systemów zaopatrzenia w wodę. Prawa Kirchhoffa dla wybranego oczka i węzła w sieci wodociągowej. Przepływ cieczy przez węże pożarnicze. Oporność zastępcza układu węży pożarniczych. Parametry pracy prądownicy i ich wyznaczenie. Strumienice -

charakterystyki. Niezawodność funkcjonowania i bezpieczeństwo działania systemów zaopatrzenia w wodę.

### **Cwiczenia**

Określanie zapotrzebowania na wodę do gaszenia pożaru z uwzględnieniem przeznaczenia i zastosowanych systemów gaśniczych i zabezpieczających. Bilans wodny – porównanie zasobów dyspozycyjnych z zapotrzebowaniem. Uproszczone metody obliczania sieci wodociągowych. Określanie strat ciśnienia metodą nomogramu. Obliczanie sieci pierścieniowych metodą Crossa. Określanie warunków zasilania sieci i instalacji wodociągowych przeciwpożarowych. Metody określania przepływu w korytach otwartych. Określanie parametrów urządzeń zasilanych w wodę przez straż pożarną. Charakterystyka węży pożarniczych. Obliczanie oporności zastępczej układu węży pożarniczych. Obliczanie parametrów prądów wodnych. Systemy podawania wody na duże odległości. Obliczanie odległości, na którą można przetłoczyć wodę przy zadanych parametrach układu przetłaczania. Ustalanie zastępczych źródeł wody oraz sposób dokonywania oceny ich czasowego dopuszczenia.

## **29. Podstawy kierowania działaniami ratowniczymi**

### **Wykłady**

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 jednostek ochrony przeciwpożarowej, w środowisku 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. Sieć podmiotów KSRG i ich obszarów chronionych. Przemieszczanie sił i środków do czasowych miejsc stacjonowania. Zasady powiadamiania, alarmowania i współdziałania podmiotów podczas działań ratowniczych. Dysponowanie sił i środków do działań ratowniczych. Gotowość operacyjna i podwyższona gotowość operacyjna. Procedura oceny stanu gotowości operacyjnej i podwyższonej gotowości operacyjnej. Inspekcje gotowości operacyjnej podmiotów KSRG. Dokumentacja KSRG i działań ratowniczych. Metodyka oceny przebiegu działań ratowniczych. Organizacja szkoleń, ćwiczeń i manewrów pożarniczych.

### **Ćwiczenia**

Projektowanie organizacji działań ratowniczych z budową struktur kierowania na poziomie interwencyjnym realizowanym w strefie zagrożenia lub w strefie działań ratowniczych. Planowanie współpracy służb wiodących i pomocniczych w ramach działań ratowniczych. 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.

## **30. Teoria i modelowanie pożarów**

## **Wykłady I**

Historia ognia i nauki o pożarach. Kinetyczna teoria gazów. Reakcje chemiczne spalania. Poziomy energetyczny cząstek. Energia wyzwolona ze spalania. Płomień kinetyczny i dyfuzyjny. Prędkość spalania w płomieniu dyfuzyjnym. Moc pożaru. Przemiany termodynamiczne. Adiabatyczna temperatura płomieni. Produkty spalania. Kolumna konwekcyjna ognia. Wysokość płomieni. Liczba Frouda. Bezwymiarowa moc pożaru. Teoria kolumny konwekcyjnej doskonałej. Modele kolumny konwekcyjnej ognia. Wymiana ciepła. Przewodzenie, konwekcja, promieniowanie. Pożar ustalony. Granice wybuchowości. Granice zapłonu. Teoria i rodzaje wybuchów. Parametry wybuchów. Granice wybuchowości. Granice zapłonu. Skutki wybuchów. Elementy wpływające na skutki wybuchów. Spalanie ustalone cieczy. Prędkość spalania ciał stałych. Spalanie drewna. Propagacja płomieni. Zapalenie ciał stałych. Pożary wewnętrzne. Fazy rozwoju pożaru. Zjawiska nieliniowe. Wpływ przegród budowlanych na kolumnę konwekcyjną. Przepływ gazów w pomieszczeniu z pożarem. Wpływ przez otwory. Transfer ciepła w pomieszczeniu z pożarem. Zachowanie się paliwa.

## **Wykłady II**

Parametry pożaru i ich wartości kryterialne. Metody obliczeniowe parametrów pożaru. Modele analityczne – wzory Alperta i Heskestada. Wprowadzenie do modeli strefowych i polowych. Parametry kolumny konwekcyjnej Zukoskiego. Obliczanie parametrów kolumn konwekcyjnych wg NFPA 92. Zasady zachowania masy i energii. Podstawowe zależności stosowane w modelach analitycznych. Sposoby wyznaczania szybkości wydzielania ciepła, wysokości płomienia, powierzchni strefy spalania, temperatury w warstwie gorącej, położenia górnej warstwy, stężenia tlenu i tlenku węgla, zasięgu widzialności w dymie oraz charakterystycznych czasów trwania poszczególnych faz pożaru. Założenia i ograniczenia modeli strefowych. Elementy modeli strefowych. Kolumna konwekcyjna McCaffreya i Heskestada. Przepływy przez otwory wentylacyjne. Podmodele wymiany ciepła. Wprowadzenie do programu CFAST. Założenia do programu. Model matematyczny. Dane wejściowe. Przykładowe okna modelu CFAST. Wprowadzenie do modeli polowych rozwoju pożaru. Podstawowe równania zachowania masy, pędu i energii. Wybór modeli fizycznych procesu spalania, turbulencji oraz wymiany ciepła przez promieniowanie. Określenie właściwości materiałów, warunków początkowych i brzegowych. Przeprowadzanie obliczeń i analiza wyników. Dobór siatki obliczeniowej. Symulator dynamiki pożaru FDS. Ogólny algorytm tworzenia pliku wejściowego. Przykładowe okna z wynikami symulacji przy pomocy programu FDS. Modele hybrydowe pożaru – wprowadzenie, model strefowo-polowy FAS3D, model wielokomórkowy Chow'a, model wielowarstwowy Suzuki, model mieszany Hua. Ocena i rozwój modeli hybrydowych. Omówienie zastosowania modeli analitycznych, strefowych i polowych do wyznaczania podstawowych parametrów pożaru. Ogólne metody wyboru modelu pożaru. Metody weryfikacji modelu pożaru. Metody walidacji modelu pożaru. Niepewność danych wejściowych i margines bezpieczeństwa. Porównanie danych obliczeniowych i eksperymentalnych.

## **Ćwiczenia**

Wymiana ciepła, parametry pożaru. Złożona wymiana ciepła – przewodzenie, promieniowanie, konwekcja, stany ustalone. Wymiana ciepła w środowisku pożaru wewnętrznego. Wyznaczanie szybkości wydzielania ciepła. Obliczanie parametrów pożaru. Modele analityczne – wzory Alperta i Heskestada. Modele strefowe i polowe. Parametry kolumny konwekcyjnej Zukoskiego. Obliczanie parametrów kolumn konwekcyjnych. Zasady zachowania masy i energii. Modele strefowe i polowe. Strefa zadymienia – zmiany zasięgu widzialności w czasie trwania pożaru. Parametry strumienia podsufitowego, czas do uruchomienia czujki termicznej. Fazy pożaru. Charakterystyka szybkości spalania i generacji ciepła w I, II fazie pożaru. Wymiana gazowa, strumienie produktów spalania i powietrza w otworze wentylacyjnym. Modelowanie rozwoju pożaru w pomieszczeniu. Obliczenia temperatury górnej warstwy, jej położenia w czasie pożaru. Określanie mocy pożaru i czasu do rozgorzenia. Modele pożaru – analityczne i eksperymentalne. Pożary zlokalizowane. Obliczenia parametrów pożarów wewnętrznych w pomieszczeniach małych i dużych przestrzeniach, warunki adiabatyczne i z wymianą ciepła.

## **Ćwiczenia laboratoryjne**

Parametry pożaru i ich wartości kryterialne. Metody obliczeniowe parametrów pożaru. Modele analityczne – wzory Alperta i Heskestada. Wprowadzenie do modeli strefowych i polowych. Parametry kolumny konwekcyjnej Zukoskiego. Obliczanie parametrów kolumn konwekcyjnych wg NFPA 92. Zasady zachowania masy i energii. Podstawowe zależności stosowane w modelach analitycznych. Sposoby wyznaczania szybkości wydzielania ciepła, wysokości płomienia, powierzchni strefy spalania, temperatury w warstwie gorącej, położenia górnej warstwy, stężenia tlenu i tlenku węgla, zasięgu widzialności w dymie oraz charakterystycznych czasów trwania poszczególnych faz pożaru. Założenia i ograniczenia modeli strefowych. Elementy modeli strefowych. Kolumna konwekcyjna McCaffreya i Heskestada. Przepływy przez otwory wentylacyjne. Podmodele wymiany ciepła. Wprowadzenie do programu CFAST. Założenia do programu. Model matematyczny. Dane wejściowe. Przykładowe okna

modelu CFAST. Wprowadzenie do modeli polowych rozwoju pożaru. Podstawowe równania zachowania masy, pędu i energii. Wybór modeli fizycznych procesu spalania, turbulencji oraz wymiany ciepła przez promieniowanie. Określenie właściwości materiałów, warunków początkowych i brzegowych. Przeprowadzanie obliczeń i analiza wyników. Dobór siatki obliczeniowej. Symulator dynamiki pożaru FDS. Ogólny algorytm tworzenia pliku wejściowego. Przykładowe okna z wynikami symulacji przy pomocy programu FDS. Ocena poszczególnych modeli. Omówienie zastosowania modeli analitycznych, strefowych i polowych do wyznaczania podstawowych parametrów pożaru takich jak: szybkość wydzielania ciepła, temperatura i położenie warstwy gorącej, parametry strumienia podsufitowego, strumienie ciepła wymieniane na drodze promieniowania i konwekcji, stężenia produktów spalania i tlenu oraz ciśnienia w pomieszczeniu a także parametrów związanych z systemami wentylacji naturalnej i mechanicznej oraz aktywacją czujek i tryskaczy. Ogólne metody wyboru modelu pożaru. Metody weryfikacji modelu pożaru. Metody walidacji modelu pożaru. Niepewność danych wejściowych i margines bezpieczeństwa. Porównanie danych obliczeniowych i eksperymentalnych.

### **31. Analiza ryzyka w inżynierii bezpieczeństwa**

#### **Wykłady**

Podstawowe pojęcia związane z ryzykiem, w szczególności z wykorzystaniem metod inżynierskich na potrzeby oceny ryzyka. Ilościowe metody określania ryzyka (QRA). Identyfikacja i hierarchizacja zagrożeń. Metodyki oparte o matryce ryzyka w tym Metodyka Matryc Stowarzyszonych i N-wymiarowa Matryca Bezpieczeństwa. Metody statystyczne i probabilistyka w ocenie ryzyka. Określanie korelacji przyczynowo-skutkowych. Rozkłady prawdopodobieństwa: dwumianowy, Poissona, normalny, oraz parametry tych rozkładów. Metoda Monte Carlo. Analiza wrażliwości. Metody eksperckie. Omówienie przykładowych jakościowych, półilościowych i ilościowych metod oceny ryzyka. Identyfikacja scenariuszy zdarzeń (krytycznych i reprezentatywnych). Modelowanie skutków zdarzeń niekorzystnych. Identyfikacja opcji obniżających ryzyko. Metodyka oceny ryzyka MOR. Bariery bezpieczeństwa. Dystrybuanta i profile ryzyka. Strefy bezpieczeństwa. Izotrety. Ocena podatności i jej mapowanie. Zasady zarządzania ryzykiem.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Norma ISO 31000. Normy NFPA 550 i 551. Polityka zarządzania ryzykiem. Metodyka zarządzania ryzykiem na potrzeby systemu zarządzania kryzysowego. Unijny Mechanizm Ochrony Ludności a zarządzanie ryzykiem. Przykładowe jakościowe, półilościowe i ilościowe metody oceny ryzyka. Identyfikacja zagrożeń (narzędzia i metody). Zarządzanie ryzykiem w obszarze bezpieczeństwa pracy – analiza ryzyka zawodowego – Risk Score w praktyce (programy i aplikacje wspierające). Wstępna Analiza Zagrożeń z wykorzystaniem analizy PHA, HAZOP i HAZID (arkusze robocze, zespoły i sesje). Niezależne warstwy zabezpieczeń – bariery i funkcje bezpieczeństwa. Źródła danych/bazy danych dotyczące prawdopodobieństwa i częstości awarii (przyczyny zewnętrzne, wewnętrzne i spowodowane błędem/czynnikiem ludzkim). Ciąg przyczynowo-skutkowy i iteracyjny model drzewa błędów i drzewa zdarzeń – FTA i ETA. Budowa, rodzaje i zastosowanie matrycy ryzyka. Kryteria akceptowalności ryzyka.

### **32. Statystyka w inżynierii bezpieczeństwa**

#### **Ćwiczenia**

Podstawowe pojęcia statystyki opisowej. Etapy badań statystycznych. Pozyskiwanie informacji statystycznych z baz danych. Metody przedstawienia danych. Parametry rozkładów statystycznych, rozkłady zmiennych dyskretnych i ciągłych. Badanie współzależności, współczynniki korelacji. Regresja liniowa. Modele regresji krzywoliniowej, sprowadzanie zależności nieliniowych do liniowych. Szeregi czasowe i prognozowanie tendencji rozwojowych. Testowanie hipotez statystycznych, analiza wariancji (ANOVA), analiza składowych głównych (PCA). Sprawdzenie wiadomości z części teoretycznej.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Pozyskiwanie danych z publicznie dostępnych baz danych. Przygotowanie danych do analizy, przetwarzanie, organizacja i integracja, metody walidacji danych. Wykonywanie podstawowych obliczeń statystycznych w programach komputerowych. Analiza zmienności w zbiorach danych – korelacje, zależności liniowe i nieliniowe. Formułowanie i testowanie hipotez statystycznych dotyczących danych. Przygotowanie sprawozdania – nauka pisania raportu z uwzględnieniem przystępności danych i wymagań edytorskich.

### **33. Współpraca z mediami w działaniach PSP**

#### **Wykłady**

Współpraca ze środkami masowego przekazu - zasady oraz rodzaje i techniki skutecznej współpracy z dziennikarzami; konferencja prasowa/briefing jako sposób przekazu informacji. Rzecznik prasowy i zespół współpracy z mediami. Rola informacji w systemie bezpieczeństwa. Środki masowego

komunikowania w kryzysie - społeczne funkcje środków masowego komunikowania, przekazy medialne a zachowania społeczne. Prawo prasowe. Wystąpienia publiczne i algorytmy reagowania na stosowane przez dziennikarzy techniki. Zasady przygotowywania dokumentów i informacji prasowych/prezentacji dostępnych cyfrowo. Wykorzystanie mediów społecznościowych w działaniach informacyjno-prasowych PSP. Cechy i funkcje różnorodnych aplikacji i mediów społecznościowych. Formy prasowe. Przygotowanie materiałów prasowych i informacyjnych. Tekst prosty w komunikacji kryzysowej. Dostępność cyfrowa jako wymóg komunikacji ze społeczeństwem. Organizacja czynności prasowo-informacyjnych w trakcie kryzysu medialnego oraz podczas długotrwałych działań ratowniczych i gaśniczych.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Praktyczne zajęcia poprzedzone wstępem w formie objaśnień lub przy wykorzystaniu narzędzi multimedialnych. Zajęcia aktywizujące studentów (case study) oraz przygotowujące do reagowania na nieznane wcześniej sytuacje. Autoprezentacja, techniki tworzenia informacji prasowych, przygotowanie konferencji prasowej, występ przed kamerą.

### **34. Zarządzanie kryzysowe**

#### **Wykłady**

Aspekty prawne zarządzania kryzysowego. Rola administracji publicznej i służb w systemie. Określenie podmiotów odpowiedzialnych za tworzenie systemu zarządzania kryzysowego na poszczególnych poziomach administracyjnych. Proces planowania i organizowania. Struktura i funkcje zespołów i centrów zarządzania kryzysowego. Fazy zarządzania kryzysowego. Zasady zarządzania kryzysowego. Podstawowy zakres wiedzy dotyczący budowy planów zarządzania kryzysowego oraz uwzględnienie potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Współdziałanie struktur cywilnych z Siłami Zbrojnymi RP. Czynniki ludzkie w sytuacjach kryzysowych. Ważność i skuteczność podejmowania decyzji oraz jednoosobowej odpowiedzialności. Alokacja systemu infrastruktury krytycznej w systemie zarządzania kryzysowego.

#### **Ćwiczenia**

Plany zarządzania kryzysowego. Tworzenie siatki bezpieczeństwa, jako jednego z elementów planu zarządzania kryzysowego. Metody określania instytucji wiodących, koordynujących i pomocniczych na potrzeby stworzenia siatki bezpieczeństwa. Analiza rzeczywistych zdarzeń będących sytuacjami kryzysowymi. Planowanie działań podczas wystąpienia poszczególnych faz zarządzania kryzysowego. Plany ochrony infrastruktury krytycznej na poziomie systemów. Sposób tworzenia, aktualizacji planów ochrony infrastruktury krytycznej. Współpraca pomiędzy szczeblami administracyjnymi. Funkcje w zakresie ochrony infrastruktur krytycznych.

### **35. Analiza ryzyka w procesach przemysłowych**

#### **Wykłady**

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). Lektury z historii. Zapobieganie i ochrona przed zagrożeniami procesowymi. Ryzyko. Wskaźniki ryzyka. Kryteria akceptacji ryzyka zawodowego i procesowego. Analiza, ocena i kontrola ryzyka. Jakościowe, ilościowe i ilościowe metody analiza ryzyka. Wybrane metody szacowania efektów pożaru i wybuchu. Metody tworzenia scenariuszy wypadkowych i awaryjnych. Zastosowania praktyczne.

#### **Ćwiczenia**

Wybrane modele i metody obliczeniowe stosowane w ilościowych analizach ryzyka. Modele pożarów rozlewisk. Obliczanie parametrów pożaru rozlewiska cieczy palnej. Zastosowanie modelu źródła punkowego i modelu źródła powierzchniowego. Modele pożarów kulistych. Obliczanie parametrów pożaru kulistego. Zastosowanie modelu statycznego i modelu dynamicznego. Modele pożarów strumieniowych. Obliczanie parametrów pożaru strumieniowego. Zastosowanie modelu Chamberlain'a. Wybuchy typu BLEVE. Obliczanie parametrów wybuchu fizycznego zbiornika. Wybuchy chemiczne. Modele wybuchów chmur parowo-powietrznych. Obliczanie parametrów wybuchu. Zastosowanie metod TNT, BST, MEM. Zastosowanie funkcji probitowych do oceny skutków uwolnień substancji niebezpiecznych, pożarów, wybuchów. Wyznaczanie krzywych F-N dla wybranych kombinacji scenariuszy zdarzeń awaryjnych.

**Ćwiczenia laboratoryjne**

Analiza ryzyka dla wybranych węzłów technologicznych. Analiza ryzyka procesowego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego. Analiza wpływu poziomu niezawodności warstw zabezpieczeń na poziom ryzyka. Identyfikacja miejsc, rodzajów i wielkości uwolnień. Modelowanie uwolnień substancji niebezpiecznych. Modelowanie dyspersji. Określenie zasięgów stężeń niebezpiecznych (toksycznych, palnych i wybuchowych). Modelowanie pożarów. Określenie zasięgów oddziaływania pożarów (powierzchniowych, strumieniowych, błyskawicznych, kulistych). Modelowanie wybuchów. Określenie zasięgów oddziaływania wybuchów (VCE, BLEVE, innych). Modelowanie połączonych zjawisk i efektów. Analiza wybranych przypadków, dobór narzędzi, dobór modeli, prezentacja wyników. Walidacja wyników. Wyznaczenie bezpiecznych odległości do celów planowania i zagospodarowania przestrzennego.

**36. Przygotowanie operacyjne w ochronie ludności****Wykłady**

Struktura, zadania i warunki funkcjonowania systemu ochrony ludności. Mechanizmy ochrony ludności w kraju i zagranicą. Odpowiedzialność organów władzy publicznej w zakresie zadań systemu. Założenia funkcjonowania systemu w okresie pokoju, wojny i kryzysu. Wprowadzenie do współdziałania z organizacjami międzynarodowymi zajmującymi się ochroną ludności, w tym z Mechanizmem Ochrony Ludności UE, Biurem ds. Koordynacji Pomocy Humanitarnej ONZ (UN OCHA), Europejskim Centrum ds. Koordynacji Reagowania w Sytuacjach Zagrożeń NATO (EADRCC NATO). Założenia perspektywnego Programu Ratownictwa i Ochrony Ludności. Wymogi prawa międzynarodowego i krajowego, cele i zadania obrony cywilnej. Kierowanie obroną cywilną. Utrzymanie formacji OC. Indywidualna i zbiorowa ochrona ludności. Samoobrona ludności. Powszechność szkoleń. Podstawy prawne zarządzania kryzysowego w Polsce. Mechanizm zarządzania w sytuacjach kryzysowych. Fazy zarządzania kryzysowego. Procesy związane z planowaniem i funkcjonowaniem systemu zarządzania kryzysowego oraz uwzględnienie potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Ujęcie systemowe zarządzania kryzysowego. Współpraca wielopodmiotowa podczas wystąpienia sytuacji kryzysowej. Raporty o stanie bezpieczeństwa narodowego. Praktyczne aspekty zarządzania kryzysowego. Taksonomia zagrożeń. Siatki bezpieczeństwa. Korelacja planów zarządzania kryzysowego z innymi operatami. Pojęcie i rodzaje działań i technik operacyjnych. Rozpoznawanie, prognozowanie, odtwarzanie sytuacji wywołanych zagrożeniami. Planowanie operacyjne w ratownictwie. Analiza i ocena zagrożeń, ich następstw i tendencji rozwoju. Analiza dla oceny zabezpieczenia operacyjnego obszaru chronionego. Ocena przygotowania terenu, obiektu i budynku do działań ratowniczych. Planowanie reagowania ratowniczego. Planowanie wsparcia działań ratowniczych w trybie współdziałania systemów i podmiotów ratowniczych. Procedury i dobre praktyki w zakresie planowania i organizacji form ratownictwa specjalistycznego. Zasady organizacji i koordynacji międzynarodowych działań ratowniczych. Procedura kontroli i kryteria oceny stanu gotowości operacyjnej jednostki ochrony przeciwpożarowej. Inspekcje gotowości operacyjnej podmiotów KSRG. Kontrola gotowości operacyjnej sił ratowniczych. Współczesne uwarunkowania PSP podczas konfliktu zbrojnego.

**Ćwiczenia projektowe**

Opracowanie i zastosowanie planów ratowniczych oraz planów zarządzania kryzysowego. Przygotowanie cząstkowych raportów o zagrożeniach. Zastosowanie metod analitycznych oraz planistycznych na różnych poziomach reagowania operacyjnego. Praktyczne metody identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka. Planowanie działania i reagowania operacyjnego w ratownictwie. Przygotowanie operacyjne w OC. Opracowanie schematów reagowania operacyjnego w działaniach ratowniczo - gaśniczych podczas prowadzonych działań wojennych. Przy wykorzystaniu dostępnych metodologii projektowych przygotowanie i wdrożenie nowoczesnego rozwiązania operacyjnego w ochronie ludności na poziomie merytorycznym i technologicznym. Uwzględnienie potrzeb osób z niepełnosprawnościami podczas realizowanych zadań projektowych.

**ZAJĘCIA SPECJALISTYCZNE****37. Ratownictwo medyczne z elementami medycyny katastrof****Wykłady**

Wstęp do medycyny ratunkowej i katastrof. 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 Jump-START. Zasady współdziałania i koordynacji służb ratowniczych na miejscu wypadku. Zabezpieczenie imprez

masowych. Oddziaływanie promieniowania na materię żywą. Promieniowanie ciepłe. Zagrożenia biologiczne.

#### **Ćwiczenia**

Gry decyzyjne: Ćwiczenie umiejętności związanych z planowaniem, organizowaniem i kierowaniem akcją ratowniczą w zdarzeniach mnogich i masowych, w tym związanych z zagrożeniami z grupy CBRN. Wyznaczanie stref niebezpiecznych, względnie bezpiecznych i bezpiecznych na miejscu zdarzenia, Optymalne zarządzanie dostępnymi siłami i środkami ratowniczymi. Kierowanie procesem dekontaminacji poszkodowanych i ich ewakuacją. Przeciwdziałanie proliferacji skażenia chemicznego, biologicznego, radiacyjnego. Udzielanie pomocy poszkodowanym w zdarzeniu mnogim i masowym z perspektywy zarządzania procesami.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Kształcenie w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Działalność strażaków – ratowników na rzecz oświaty zdrowotnej. Rozpoznanie stanu zagrożenia życia. Rozpoznanie miejsca zdarzenia. Sekwencja medycznych działań ratowniczych. Organizacja ratownictwa medycznego w strefie zagrożenia we wszelkiego typu wypadkach. Uruchamianie „łańcucha przeżycia”. Procedury z zakresu ratownictwa medycznego realizowanego w ramach KSRG. Sprzęt ratowniczy wykorzystywany w PSP i jednostki wchodzące w skład KSRG. Realizacja scenariuszy działań z użyciem obowiązujących procedur z zakresu ratownictwa medycznego w KSRG m.in. resuscytacja dorosłych, dzieci i niemowląt, zabezpieczenie dróg oddechowych przyrządowe i bezprzyrządowe, postępowanie z pacjentem urazowym i nie urazowym, unieruchamianie kończyn po urazie, tamowanie krwotoku zewnętrznego, zastosowanie opaski uciskowej. Postępowanie przeciwwstrząsowe. 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.

### **38. Ratownictwo techniczne**

#### **Wykłady**

Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu ratownictwa technicznego. Zagadnienia związane z planowaniem, organizowaniem i realizacją działań ratowniczych niezbędnych do poszukiwania i dotarcia do zagrożonych lub poszkodowanych osób oraz zwierząt, a także zmniejszenia lub likwidacji zagrożenia dla życia, zdrowia, mienia lub środowiska. Identyfikacja zagrożeń towarzyszących działaniom z zakresu ratownictwa technicznego. Współpraca i zadania służb państwowych i niepaństwowych na miejscu zdarzenia. Parametry i zasady obsługi sprzętu ratowniczego. Współpraca z grupami ratownictwa specjalistycznego w zakresie ratownictwa technicznego.

#### **Ćwiczenia**

Taktyka działań ratowniczych podczas wypadków komunikacyjnych, działań poszukiwawczo-ratowniczych, ratownictwa wysokościowego i działań na obszarach wodnych. 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 i ocena jego przydatności do prowadzenia działań ratowniczych. Budowa pojazdów i techniki wykonywania dostępu do poszkodowanych. Techniki stabilizacji środków transportu i konstrukcji budowlanych. Przykłady wykorzystania sprzętu technicznego (wyciągarki, dźwigi, sprzęt techniczny) do realizacji przykładowych założeń. Budowa, zagrożenia i zasady postępowania podczas zdarzeń z udziałem pojazdów wyposażonych w alternatywne źródła zasilania (LPG, CNG, LNG, hybrydy). Techniki i sprzęt stosowany przez grupy ratownictwa specjalistycznego. Analiza wybranych akcji z zakresu działań ratownictwa technicznego.

### **39. Ratownictwo chemiczne i ekologiczne**

#### **Wykłady**

Podstawy prawne funkcjonowania ratownictwa chemicznego. Zasady organizacji ratownictwa chemicznego i ekologicznego w KSRG. Taktyka działań ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Organizacja terenu akcji. Współpraca z innymi podmiotami. Zasady bezpieczeństwa w ratownictwie chemicznym i ekologicznym. Transport towarów niebezpiecznych ADR. Oznakowanie materiałów niebezpiecznych. Modele emisji, dyspersji i transportu zanieczyszczeń w środowisku; powietrzu, wodzie i glebie. Środki ochrony indywidualnej ratownika. Ubrania ochrony przeciwchemicznej – podział, budowa, zasady pracy. Odporność chemiczna materiałów – zasady korzystania z tabel odporności chemicznej. Sprzęt pomiarowy. Pomiar i pobór próbek. Określanie zasięgu stref zagrożenia i jej monitoring w czasie. Kontrolowanie emisji substancji niebezpiecznych poprzez: uszczelnianie, izolowanie, stosowanie opakowań zastępczych i awaryjnych, ograniczanie parowania, sorpcję, rozcieńczanie (roztworów, gazów i par) oraz neutralizację. Sprzęt do pompowania, przemieszczania i zbierania materiałów niebezpiecznych – zasady stosowania, dobór i odporność chemiczna.



Dekontaminacja. Ograniczanie rozlewów olejowych. Zapory, zbieracze, separatory – budowa, zasady sprawiania, zabezpieczenia, demontażu i bieżącej konserwacji. Scenariusze awaryjne. Skutki awarii dla ludzi i środowiska. Zagrożenia poważnymi awariami przemysłowymi. Zakłady dużego i zwiększonego ryzyka powstania poważnej awarii.

#### **Ćwiczenia**

Kwalifikacja zakładów do zakładów dużego i zwiększonego ryzyka. Wyznaczania zasięgów stref niebezpiecznych w zależności od rodzaju czynnika niebezpiecznego. Określanie równoważnika dawki pochłoniętej w przypadku wystąpienia zagrożeń radiacyjnych. Reakcje zobojętniania, wyznaczanie stężeń oraz pH roztworów. Sprzęt specjalistyczny wykorzystywany w działaniach z zakresu ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Rodzaje oraz zasady doboru i sposoby użytkowania środków ochrony indywidualnej podczas działań ratownictwa chemicznego i ekologicznego. Transport materiałów niebezpiecznych. Zbiorniki i opakowania zastępcze. Oznakowanie. Cysterny (stałe, przenośne, odejmowalne, kontenery-cysterny, pojazdy-baterie), pojazdy MEMU i MEGC, kontenery (w tym „flexitank”) - budowa i oznakowanie. Opakowania, duże pojemniki do przewozu luzem (DPPL), opakowania zbiorcze oraz sztuki przesyłki w transporcie drogowym towarów niebezpiecznych. Oznakowanie pojazdów i opakowań oraz nalepki ostrzegawcze i znaki w transporcie drogowym towarów niebezpiecznych. Źródła informacji o substancji niebezpiecznej - dokumenty wymagane przy transporcie drogowym (dokument przewozowy, instrukcja pisemna kierowcy). Ogólne zasady dotyczące kolejowego, lotniczego, śródlądowego i morskiego transportu towarów niebezpiecznych.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Przyrządy pomiarowe – zasady wykonywania pomiarów gazometrycznych, ograniczenia technik pomiarowych, interpretacja wyników pomiarów, zjawisko cross. Zagrożenia biologiczne - identyfikacja komórek bakteryjnych metodą barwienia grama. Charakterystyka substancji niebezpiecznych na podstawie baz danych. Skuteczność działania sorbentów. Neutralizacja kwasów. Wyznaczanie przesiąkliwości gleb po wyciekach substancji ropopochodnych. Metody zwalczania rozlewów olejowych, zasada działania i możliwości zastosowania separatora olejowego. Prognozowanie zasięgu stref niebezpiecznych. Parowanie cieczy z powierzchni wody i podłoża gruntowego. Oznaczanie zanieczyszczeń środowiska wodnego. Identyfikacja substancji niebezpiecznych po spalaniu i rozkładzie tworzyw sztucznych.

### **40. Bezpieczeństwo działań ratowniczych**

#### **Wykłady**

Regulacje prawne bhp (BHS - Bezpieczeństwo i Higiena Służby w Państwowej Straży Pożarnej) 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 *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 *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 (BHS) na terenie strażnic PSP. Wypadki w służbie – analiza przyczyn i okoliczności najciekawszych, najpoważniejszych i najbardziej

nietypowych wypadków zaistniałych 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.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Kompleksowe badanie aparatu powietrznego i ocena jego przydatności do użycia. Ocena wydolności metodą step-up test (oryginalna próba harwardzka). Badanie ergonomiczności różnych środków ochrony indywidualnej strażaka. Badanie wpływu obciążenia (wysiłku fizycznego) na parametry fizjologiczne organizmu oraz na szybkość zużywania powietrza w aparatach butlowych na sprężone powietrze. Badanie sprzętu ochrony dróg oddechowych w warunkach dynamicznych przy zastosowaniu urządzenia Testair 3. Sprężanie gazów w butlach stalowych i kompozytowych przy pomocy sprężarki wielostopniowej. Techniki oddychania w APB podczas działań ratowniczo - gaśniczych. Badanie spiroergometryczne jako metoda wyznaczania pułapu tlenowego i proggu mleczanowego (anaerobowego). Badanie szczelności chemoodpornych ubrań gazoszczelnych. Test strażaka w komorze dymowej.

### **41. Systemy i organizacja łączności**

#### **Wykłady**

Wiadomości wstępne z dziedziny telekomunikacji i radiokomunikacji. Współczesne systemy radiokomunikacji ruchomej. Charakterystyka technologii radiokomunikacyjnych dla służb ratowniczych i bezpieczeństwa publicznego. Organizacja i funkcjonowanie systemów alarmowania i ostrzegania ludności. Rola stanowisk kierowania i punktów alarmowych w systemie łączności KSRG. Pojęcia podstawowe z zakresu łączności w Państwowej Straży Pożarnej oraz podstawy prawne w zakresie organizacji łączności i jej funkcjonowania w sieciach radiowych KSRG. Struktura oraz przeznaczenie kanałów i sieci radiowych UKF dla KSRG. Zasady pracy w sieciach radiowych MSWiA. Technologie DMR i TETRA w KSRG. Organizacja łączności na potrzeby prowadzenia działań ratowniczych na wszystkich poziomach kierowania.

#### **Ćwiczenia**

Ogólna budowa i zasada działania urządzeń radiotelefonicznych. Podział i charakterystyka urządzeń radiotelefonicznych. Podstawowe funkcje urządzeń radiotelefonicznych w powiązaniu z technologiami radiokomunikacyjnymi. Charakterystyka trybów łączności i sposobów pracy w technologiach radiokomunikacyjnych. Podstawowe sygnalizacje sterujące urządzeniami w technologiach: analogowej i cyfrowej. Rodzaje i charakterystyka usług telekomunikacyjnych w konwencjonalnych i trunkingowych technologiach radiokomunikacyjnych. Charakterystyka organizacji łączności w technologiach konwencjonalnej i trunkingowej. Charakterystyka praktycznego wykorzystania radioprzebiegów.

#### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Badanie usług telekomunikacyjnych w cyfrowych systemach radiokomunikacyjnych w standardach DMR, TETRA i NXDN. Programowanie analogowych i cyfrowych urządzeń radiotelefonicznych. Prowadzenie radiotelefonicznej korespondencji głosowej. Sporządzanie dokumentacji z zakresu łączności radiotelefonicznej na potrzeby działań ratowniczych.

### **42. Ewakuacja**

#### **Wykłady**

Regulacje prawne dotyczące ewakuacji osób z budynków. Praktyczne sprawdzenie organizacji i warunków ewakuacji z budynków - rozwinięcie zagadnienia w oparciu o materiały multimedialne (filmy) i przykłady praktycznej realizacji. Inżynierskie metody szacowania czasów ewakuacji. Metody porównywania wyników symulacji, z wynikami ustandaryzowanych testów rzeczywistych. Parametry krytyczne środowiska pożaru zagrażające bezpieczeństwu ewakuacji: zasięg widzialności, temperatura, toksyczne produkty spalania. Wpływ zastosowania rozwiązań organizacyjnych oraz techniczno-budowlanych na poprawę warunków ewakuacji.

#### **Ćwiczenia**

Inżynierskie modelowanie warunków bezpiecznej ewakuacji osób z budynków - szczegółowa analiza składników WCBE w odniesieniu do procedury PSOiWE. Analiza WCBE w oparciu o standard

PD 7974-6 i porównanie z wynikiem uzyskanym podczas ćwiczeń. Szacowanie WCBE z wykorzystaniem metodyki przedstawionej w standardzie PD7974-6. Oznakowanie i oświetlenie dróg ewakuacyjnych w budynkach - standardy, wymagania, parametry. Metodyka szacowania widzialności w dymie. Podstawowe parametry techniki oświetleniowej. Metodyka wyznaczania minimalnej ilości opraw oświetlenia awaryjnego. Zasady ewakuacji osób podczas imprez masowych na przykładach. Ewakuacja osób z niepełnosprawnościami - wymagania prawne, sprzęt, Wykorzystanie dźwigów do ewakuacji osób z budynków.

#### **43. Działania gaśnicze**

##### **Wykłady**

Narzędzia wspomaganie decyzji dla Kierującego Działaniem Ratowniczym (KDR) na interwencyjnym i taktycznym poziomie kierowania. Taktyka sił i środków ratowniczych podczas lokalizacji i likwidacji pożarów. Kalkulacja sił i środków ratowniczych do przeprowadzenia natarcia, obrony i działań połączonych. Metody operacyjne określania wydatku wymaganego do lokalizacji i likwidacji pożarów. Określanie potencjału bojowego sił i środków alarmowanych i dysponowanych do lokalizacji i likwidacji pożarów. Analiza zadań priorytetowych. Analiza możliwości taktyczno-technicznych sekcji, plutonów i kompanii gaśniczych. Proces podejmowania decyzji przez KDR. Tworzenie wariantów taktycznych do realizacji zamiaru taktycznego. Rozpoznanie operacyjne obiektów i terenów przed pożarem w granicach własnego obszaru chronionego. Analiza zagrożeń pożarowych własnego obszaru chronionego. Optymalizacja szyków bojowych stanowisk gaśniczych w natarciu, obronie i działaniach połączonych. Dostosowanie metod, wariantów i form działań gaśniczych do różnych rodzajów pożarów. Obszary zadaniowe podczas akcji gaśniczej: podawanie środków gaśniczych, ratowanie ludzi, ewakuacja ludzi i mienia, wentylacja taktyczna i zaopatrzenie w środki gaśnicze. Organizacja terenu akcji gaśniczej wg zasady czterech stref: strefa działań gaśniczych i ratowniczych, strefa magazynowania i dystrybucji środków gaśniczych, strefa transportu środków gaśniczych i strefa punktów czerpania wody. Planowanie zaopatrzenia w wodę i inne środki gaśnicze. Planowanie wykorzystania systemów zaopatrzenia wodnego zapewniających ciągłość podawania środków gaśniczych do pożaru wg określonego wariantu taktycznego. Metodyka projektowania układów gaśniczych. Zasady stosowania wentylacji taktycznej podczas pożarów. Działania ratownicze związane z zagrożeniem życia i zdrowia ludzi podczas pożarów. Pożary budynków mieszkalnych wielorodzinnych i jednorodzinnych w odniesieniu do miejskiego charakteru zabudowy. Pożary wysokich i wysokościowych miejskich budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej. Pożary budynków mieszkalnych, gospodarczych i produkcyjnych na terenach wiejskich oraz na osiedlach podmiejskich. Pożary składowisk materiałów palnych. Pożary infrastruktury i obiektów przemysłowych. Pożary środków transportu lądowego (drogowego i szynowego), wodnego (śródlądowego) i powietrznego (cywilnego i wojskowego).

##### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Kalkulacja sił i środków ratowniczych do przeprowadzenia natarcia, obrony i działań połączonych. Określanie potencjału bojowego sił i środków do lokalizacji i likwidacji pożarów wg symulowanych parametrów. Analiza możliwości taktyczno-technicznych sekcji, plutonów i kompanii gaśniczych. Nauka tworzenia (projektowania) i właściwego doboru układów gaśniczych do osiągnięcia założonego celu akcji w stosunku do złożonego rygoru czasowego. Nauka tworzenia i właściwego wyboru szyku stanowisk gaśniczych w natarciu, obronie i działaniach połączonych. Tworzenie wariantów taktycznych określonego zamiaru taktycznego dla pododdziałów ratowniczych podczas lokalizacji i likwidacji pożarów. Nauka tworzenia harmonogramów działań ratowniczych w stosunku do złożonego rygoru czasowego. Nauka tworzenia harmonogramów dostarczania środków gaśniczych do lokalizacji i likwidacji pożarów w stosunku do złożonego rygoru czasowego. Zastosowanie gier decyzyjnych w odniesieniu do problematyki związanej z dowodzeniem sekcją, plutonem i kompanią gaśniczą.

#### **44. Planowanie i taktyka działań ratowniczych**

##### **Wykłady**

Typologia zagrożeń. Przyczyny, skutki, ryzyko i statystyka występowania zdarzeń zwyczajnych, nadzwyczajnych i klęsk żywiołowych na terenie kraju. Zarządzanie ratownictwem przy zdarzeniach zwyczajnych i nadzwyczajnych. Mechanizm cyklu działania zorganizowanego w procesie zarządzania decyzyjnego przedsięwzięciami i działaniami ratowniczymi. Harmonizowanie technologii ratowniczych, metod, procedur i taktyki działań ratowniczych w trybie stanowienia zamiaru taktycznego w sytuacjach różnych zdarzeń wymagających obsługi ratowniczej. Istota specyfiki i współzależności form zarządczych - dowodzenia, kierowania działaniem ratowniczym, koordynowania i współdziałania sił uczestniczących w akcjach zapobiegania i usuwania skutków zagrożeń. Optymalizowanie decyzji o priorytetach ratowniczych w warunkach niepewności i deficytu możliwości wykonawczych przy zdarzeniach masowych. Motywowanie i kontroling kierującego działaniem ratowniczym w przebiegu działań ratowniczych. Metodyka tworzenia, weryfikowania i objętych wizowaniem procedur ratowniczych.

Sporządzanie i opiniowanie wewnętrznych i zewnętrznych planów działań ratowniczych zakładów o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Decyzje o ograniczeniu wolności i praw człowieka i obywatela w zakresie praw szczególnych kierującego działaniem ratowniczym, kierującego działaniami prowadzonymi w celu zapobieżenia skutkom klęski żywiołowej lub ich usunięcia, kierującego akcją medyczną. Więź organizacyjna i więź merytoryczna w warunkach współdziałania autonomicznych systemów ratowniczych. Instrument władczy kierującego wprowadzenia obowiązku świadczeń osobistych i rzeczowych w warunkach zdarzeń zwyczajnych i nadzwyczajnych. Stan zorganizowania systemu przeciwdziałania i likwidacji skutków klęsk żywiołowych z udziałem sił reagowania ratowniczego. Techniczne i pozatechniczne 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. Zasady dysponowania sprzętem i materiałami w czasie działań związanych z klęskami żywiołowymi. Procedury działania ratowniczego i zasady udziału podmiotów KSRG, pododdziałów Sił Zbrojnych RP i policji w zapobieganiu skutkom klęsk żywiołowych lub ich usuwaniu.

### **Ćwiczenia**

Problemy kierowania działaniami ratowniczymi, koordynowania, kierowania i dowodzenia w ratownictwie. Cykl działania zorganizowanego w pracy kierującego działaniem ratowniczym. Funkcje zarządzania. Proces wypracowywania decyzji przez kierującego działaniem ratowniczym. Zamiar taktyczny kierującego działaniami ratowniczymi z poziomu interwencyjnego i taktycznego. Deficyty przy zdarzeniach nadzwyczajnych. Rozkazodawstwo, formułowanie decyzji i obieg informacji w toku działań ratowniczych. Egzekwowanie poleceń rozkazów, nadzór, kontrola wykonania i korygowanie decyzji. Szczególne prawa i obowiązki kierującego działaniami ratowniczymi. Obowiązki, uprawnienia i odpowiedzialność funkcjonariuszy publicznych, osób fizycznych, podmiotów ratowniczych i gospodarczych w zakresie ratownictwa. Kierujący działaniami ratowniczymi jako jednoosobowy organ administracji publicznej władny do stanowienia decyzji administracyjnych o rygorze natychmiastowej wykonalności, gwarantowanej egzekwowaniem z użyciem środków przymusu bezpośredniego. Decyzje niestandardowe. Szczególne instrumenty prawne kierującego działaniami ratowniczymi. Stan wyższej konieczności. Przesłanki uznania sytuacji za stan wyższej konieczności. Przekroczenie stanu wyższej konieczności. Bezpośredniość zagrożenia. Efektywność, skuteczność, ekonomiczność, korzystność. Odstąpienie od zasad uznanych powszechnie za bezpieczne. Podstawowe przesłanki uzasadniające. Spektrum zadań ratowniczych. Zakres czynności podstawowych i specjalistycznych w ratownictwie w zależności od rodzaju podmiotu ratowniczego i obowiązków ratowników. Zdarzenia pojedyncze, mnogie i masowe. Wydzielenie strefy zagrożenia. Wybór miejsc na punkty i stanowiska dowodzenia. Odwód taktyczny. Tworzenie systemu łączności dowodzenia i współdziałania. Standaryzacja działań. Procedury ratownicze. Kierowanie poprzez procedury ratownicze. Weryfikowanie i obiektywizowanie procedur ratowniczych. Procedura budowy struktury kierowania. Poziomy kierowania. Stan unormowań w zakresie organizacji kierowania na poziomach interwencyjnym, taktycznym i strategicznym. Zasady organizowania i kierowania działaniami ratowniczymi na poszczególnych poziomach kierowania. Wspomaganie decyzji. Elementy wspomagania procesu decyzyjnego – stanowiska koordynacji i kierowania oraz punkty alarmowe. Centra Powiadamiania Ratunkowego. Metodyka pracy dyżurnego operacyjnego powiatowego stanowiska kierowania komendanta PSP. Zadania i organizacja pracy sztabów komendantów powiatowych/miejskich w akcji ratowniczej i zarządzaniu kryzysowym. Modelowanie struktury sztabu akcji. Zasady współpracy sił ratowniczych z mediami przed i w toku działań ratowniczych specjalistycznego. Zabezpieczenie działań ratowniczych. Procedura aktywowania logistycznego zabezpieczenia dla działań rozległych i długotrwałych w PSP. Ocena działań ratowniczych. Metodyka oceny poprawności kierowania, wykonywania zadań, zachowania bezpieczeństwa i efektów działań ratowniczych. Dokumentowanie działań ratowniczych i katastrof technicznych.

### **Ćwiczenia projektowe**

Opracowanie analiz zagrożeń na terenie miasta/powiatu oraz planów ćwiczeń na poziomie powiatowym. Tworzenie analiz zabezpieczenia operacyjnego miasta/ powiatu. Opracowanie elementów powiatowego planu ratowniczego. Sporządzanie sieci podmiotów KSRG wraz z obszarami chronionymi oraz ocena ich efektywności. Przygotowanie i aktualizacja danych dotyczących gotowości operacyjnej i podwyższonej gotowości operacyjnej. Opracowanie lokalnych zasad powiadamiania, alarmowania i współdziałania podmiotów podczas działań ratowniczych. Organizacja przemieszczania sił i środków do czasowych miejsc stacjonowania. Ocena zakresu i możliwości różnych podmiotów o charakterze ratowniczym na terenie powiatu. Ocena przebiegu i efektów działań ratowniczych, szkoleń i ćwiczeń ratowniczych. Wyznaczanie sił I i II rzutu do działań ratowniczych w powiecie.

## **45. Metodyka badań przyczyn pożarów**

### **Wykłady**

Kwalifikacja karna przestępstw związanych z ochroną przeciwpożarową. Artykuły 163, 164 i 288 ustawy kodeks karny. Biegli sądowi z zakresu pożarnictwa – prawa i obowiązki biegłego. Rola biegłego sądowego w procesie ustalania przyczyny pożaru. Mechanizm tworzenia śladów pożarowych. Ślady ogniska pożaru. Ślady rozprzestrzeniania pożaru. Ślady na szkle. Wtórne ogniska palenia. Przyczyny pożarów. Bodźce fizyczne, biologiczne, chemiczne. Samonagrzewanie biologiczne i chemiczne. Relacja inicjator – materiał palny. Podpalenia. Motywy i metody podpażeń. Podział i charakterystyka środków zapalających. Oględziny miejsca pożaru, stadia oględzin, protokół oględzin. Zasady ujawniania śladów i pobierania dowodów rzeczowych. Zagrożenia podczas badania pogorzeliska. Uprawnienia podmiotów biorących udział w ustalaniu przyczyn pożarów. Udział strażaków PSP w badaniu przyczyn pożarów. Badanie śladów pożarowych - metody normowe, badania eksperymentalne, badania instrumentalne. Interpretacja wyników badań normowych podczas ustalania przyczyny pożaru i mechanizmu jego rozprzestrzeniania. Tworzenie i 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 niefizycznych. Samonagrzewanie biologiczne. Reakcje chemiczne. Pożary pojazdów samochodowych.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Samonagrzewanie chemiczne, badania metalograficzne, ciepłe działanie prądu elektrycznego, oględziny pomieszczenia (3D lub kontenera po pożarze), oględziny wraku samochodu po pożarze (3D lub wraku po spaleniu).

### **Ćwiczenia projektowe**

Analiza rzeczywistych zdarzeń – pożary i wybuchy przestrzenne, pod kątem określenia przyczyny, mechanizmu rozwoju i zagrożenia stwarzanego dla ludzi i mienia. Analiza dokumentacji fotograficznej, identyfikacja i interpretacja śladów pożarowych. Sporządzanie opinii w charakterze biegłych sądowych.

## **46. Ochrona przeciwpożarowa lasów**

### **Wykłady**

Ogólna charakterystyka lasów w Polsce, Europie i na świecie. Podstawowe pojęcia dotyczące lasu. Typy siedliskowe, klasa wieku drzewostanów. Tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące zabezpieczenia przeciwpożarowego lasu. Czynniki kształtujące zagrożenie pożarowe lasu. Skala zagrożenia pożarami lasu oraz występowanie ich w Polsce, Europie i na świecie. Kategorie i stopnie zagrożenia pożarowego lasu. Metody klasyfikacji lasów pod względem zagrożenia pożarowego. Metody prognozowania zagrożenia pożarowego lasu. Skutki pożarów lasu. Ogień w gospodarce leśnej. Rodzaje pożarów lasu i ich charakterystyka. Metody gaszenia pożarów lasu. Podstawy prawne bezpieczeństwa pożarowego lasu działalności podmiotów sprawujących ochronę przeciwpożarową. Obowiązki wynikające z powszechnie obowiązujących przepisów prawa w zakresie właściwego zabezpieczenia i ochrony przeciwpożarowej, a także w zakresie zapobiegania i zwalczania pożarów lasu. Infrastruktura przeciwpożarowa w lasach. Dojazdy pożarowe i linie podziału przestrzennego lasu, pasy przeciwpożarowe, gęstość i parametry techniczne dróg leśnych do wykorzystania jako dojazdy pożarowe i sposoby ich oznaczania. Zaopatrzenie w wodę w lasach dla celów gaśniczych. Wymogi stawiane stanowiskom czerpania wody. System wykrywania pożarów lasu. Obiekty i urządzenia stosowane do wykrywania pożarów lasu. Naziemne bazy sprzętu do gaszenia pożarów lasów i ich wyposażenie. Latające statki powietrzne w ochronie przeciwpożarowej lasu. Przystosowanie i wykorzystywanie infrastruktury lotniczej na potrzeby ochrony przeciwpożarowej lasu. Samoloty i śmigłowce wykorzystywane do gaszenia pożarów lasu. Koordynacja działań gaśniczych z udziałem statków powietrznych. Wykorzystanie statków powietrznych do patrolowania terenu, rozpoznania i gaszenia pożarów lasu.

### **Ćwiczenia projektowe**

Projekt zabezpieczenia przeciwpożarowego na przykładzie wybranego nadleśnictwa. Projektowanie sieci dojazdów pożarowych w kompleksach leśnych. Projektowanie w kompleksach leśnych obrębów chronionej powierzchni leśnej ze stanowiskami czerpania wody przy źródłach wody do celów przeciwpożarowych. Projektowanie stałych punktów obserwacji naziemnej w kompleksach leśnych w celu wykrywania pożarów oraz alarmowania o ich powstaniu. Projektowanie usytuowania bazy sprzętu. Wyznaczanie w kompleksie leśnym miejsc ustawienia tablic informacyjnych i ostrzegawczych dotyczące zabezpieczenia przeciwpożarowego lasu. Opracowanie samodzielnej dokumentacji.

## 47. Bezpieczeństwo pożarowe budynków

### Wykłady

Prawne aspekty ochrony budynków przed pożarami, wymagania dla budynków w przepisach techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych z uwzględnieniem potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Procedury odstępstw od przepisów oraz rozwiązania zamiennie. Zasady egzekwowania wymagań ochrony przeciwpożarowej w procesie projektowania budynków i przekazywania ich w użytkowanie. Zagrożenia dla ludzi spowodowane pożarami. Elementy obiektu i ich funkcje w ochronie przed zagrożeniami. Wymagania dla obiektów budowlanych i instalacji. Klasy odporności pożarowej budynków, odporność ogniowa elementów budynków, strefy pożarowe, oddzielenia przeciwpożarowe, wymagane odległości między budynkami. Drogi ewakuacyjne w budynkach. Dostępność dróg ewakuacyjnych dla osób z niepełnosprawnościami. Wymagania dotyczące przygotowania budynku do działań operacyjnych. Proces inwestycyjny, a wymagania ochrony przeciwpożarowej. Powoływanie, nadzór i odpowiedzialność rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Rola, zakres i zasady uzgadniania projektu budowlanego przez rzeczoznawców. Tryb dokonywania uzgodnień projektu budowlanego. Zasady prowadzenia kontroli nad uzgadnianiem projektu budowlanego. Teoretyczne aspekty dotyczące uzyskiwania odstępstw oraz uzgadniania rozwiązań zamiennych. Ekspertyzy techniczne stanu ochrony przeciwpożarowej. Wykorzystanie metod inżynierskich w ochronie przeciwpożarowej budynków. Zapewnienie dojazdu oraz drogi pożarowej do budynku. Sporządzanie dokumentacji budynków w zakresie dotyczącym ochrony przeciwpożarowej, w tym instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, scenariuszy pożarowych i książek obiektu budowlanego. Źródła zagrożeń pożarami budynków i obiektów budowlanych w Polsce. Zagrożenia od instalacji fotowoltaicznych, magazynów energii, pojazdów elektrycznych i stacji ładowania takich pojazdów, a także związanych z paliwami alternatywnymi, w tym obejmujące wyzwania związane z prowadzeniem działań gaśniczych z ich udziałem.

### Ćwiczenia

Zasady obliczania gęstości obciążenia ogniowego. Klasyfikacja budynków do grupy wysokości. Klasyfikacja budynków i ich części do kategorii zagrożenia ludzi. Ogniowa klasyfikacja materiałów, wyrobów i elementów budowlanych. Kryteria, projektowanie i ocena odporności ogniowej elementów budowlanych. Klasa odporności pożarowej budynków. Techniczne wymagania ewakuacji i obliczanie czasów ewakuacji, w tym ewakuacji osób z niepełnosprawnościami. Praktyczne metody oceny i egzekwowania przygotowania budynków do prowadzenia działań operacyjnych. Sporządzanie i ocena dokumentacji budynków w zakresie dotyczącym ochrony przeciwpożarowej, w tym instrukcji bezpieczeństwa pożarowego i scenariuszy pożarowych. Określanie rozwiązań w zakresie zabezpieczania magazynów energii, miejsc postojowych pojazdów elektrycznych i stacji ładowania takich pojazdów.

### 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.

Wykorzystywanie metod inżynierskich i programów komputerowych do opracowania elementów koncepcji bezpieczeństwa pożarowego budynków, w ramach uzupełnienia i rozszerzenia zakresu wiedzy i zasad zawartych w przepisach i normach. Opracowanie samodzielnej dokumentacji technicznej zawierającej koncepcję bezpieczeństwa pożarowego dla istniejącego budynku, posiadającego niezgodności z przepisami ochrony przeciwpożarowej, zaliczonego do kategorii zagrożenia ludzi (ZL) oraz produkcyjno-magazynowego (PM). Sposoby uzasadniania proponowanych koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego, wynikająca z poznanych zasad wpływu przyjęcia pewnych rozwiązań na pozostałe elementy składowe proponowanej koncepcji zabezpieczenia budynku. Uwzględnienie potrzeb osób z niepełnosprawnościami podczas realizowanych zadań projektowych.

## 48. Przeciwpożarowe projektowanie konstrukcji

### Wykłady,

Główne kierunki projektowania konstrukcji budynków z uwagi na warunki pożarowe – nośność konstrukcji. Czynniki wpływające na zachowanie się elementów konstrukcyjnych w warunkach pożaru.

Oddziaływania termiczne. Oddziaływania mechaniczne. Podstawy projektowania konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.

### **Ćwiczenia projektowe**

Obliczenia konstrukcyjne dotyczące projektowania z uwagi na nośność konstrukcji w warunkach pożarowych - metodologia obliczeniowa weryfikacji odporności ogniowej elementów konstrukcji. Oddziaływania na konstrukcję w warunkach pożaru. Projektowanie konstrukcji z betonu, stali i mieszanych z uwagi na warunki pożarowe. Metody projektowe specyficzne dla poszczególnych materiałów konstrukcyjnych. Bezpośrednie zastosowanie prostych opcji projektowych: modele pożaru, modele termiczne, modele konstrukcyjne, uproszczone metody obliczeniowe, zalecenia projektowe.

## **49. Strategiczne działania ratownicze**

### **Wykłady**

Zasady uruchamiania i włączania do działań Wojewódzkich Brygad Odwodowych. Możliwości dysponowania siłami Centralnego Odvodu Operacyjnego KSRG. Zasięg dowodzenia dowódców odwodów operacyjnych. Problematyka działań gaśniczych na dużą skalę. Pożary rafinerii, obiektów zwartej zabudowy, kompleksów leśnych. Planowanie operacji gaśniczych na szczeblu kierowania strategicznego. Zasady grupowania sił ratowniczych, organizowania i zarządzania w warunkach długotrwałych działań, w terenie trudnym i w złych warunkach atmosferycznych. Taktyka sił zadaniowych podczas operacji gaśniczych. Metodyka oceny wariantów taktycznych i kryteria wyboru wariantów optymalnych. Wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań operacyjnych podczas gaszenia różnego typu pożarów. Zastosowanie gier decyzyjnych i studium operacyjnego na potrzeby operacji gaśniczych. Prognozowanie zdarzeń destrukcyjnych o charakterze technicznym. Analiza porównawcza prognoz i zdarzeń rzeczywistych. Modelowanie katastrof technicznych. Planowanie potrzeb sprzętowych i materiałowych niezbędnych do zwalczania zagrożeń. Planowanie zabezpieczenia operacyjnego rejonu w zakresie ratownictwa technicznego. Ocena stanu gotowości jednostek ratowniczo-gaśniczych do działań ratownictwa technicznego w przypadku zagrożenia radiologicznego. Współpraca specjalistycznych służb i innych podmiotów ratowniczych z PSP. Ewakuacja planowa i doraźna jako proces zbiorowej ochrony ludności. Organizacja ewakuacji przestrzennej z obiektów i terenów zagrożonych. Procedury ewakuacyjne dla różnego rodzaju obszarów i obiektów. Zadania i obowiązki dla osób kierujących procesami ewakuacyjnymi. Zasady prowadzenia ćwiczeń ewakuacyjnych. Zasady sporządzania planów ewakuacyjnych ewakuowanej ludności. Wyodrębnienie potrzeb osób z niepełnosprawnościami przy zagadnieniach ewakuacji.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

Opracowanie planistycznych rozwiązań etapów organizowania i angażowania sił do przedsięwzięć reagowania dla różnych sytuacji kryzysowych. Ćwiczenia w wypracowywaniu wariantów sposobów użycia oraz angażowania sił i środków ratowniczych w ramach prac przedstawiciela PSP w zespole zarządzania kryzysowego. Ćwiczenia taktyczne dla kierujących działaniami ratowniczymi i sztabów w zarządzaniu zasobami ratowniczymi o sile ponad batalionu w warunkach symulowanych. Ćwiczenia grupowe, sztabowe, dowódcze i dowódczo-sztabowe w oparciu o zadane scenariusze zdarzeń. Zarządzanie zasobami ratowniczymi podczas klęsk żywiołowych. Rozwiązywanie zadań kierowania, koordynowania i zabezpieczenia działań ratowniczymi na poziomie strategicznym kierowania KSRG. Scenariusze zdarzeń ratowniczych na poziomie strategicznym dotyczących: działań gaśniczych na dużą skalę, obiektów zwartej zabudowy, kompleksów leśnych. Planowanie operacji gaśniczych na szczeblu kierowania strategicznego. Zasady grupowania sił ratowniczych, organizowania i zarządzania w warunkach długotrwałych działań, w terenie trudnym i w złych warunkach atmosferycznych. Wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań operacyjnych podczas gaszenia różnego typu pożarów. Zastosowanie gier decyzyjnych i studium operacyjnego na potrzeby operacji gaśniczych. Prognozowanie zdarzeń destrukcyjnych o charakterze technicznym. Analiza porównawcza prognoz i zdarzeń rzeczywistych. Planowanie potrzeb sprzętowych i materiałowych niezbędnych do zwalczania zagrożeń. Planowanie zabezpieczenia operacyjnego rejonu w zakresie ratownictwa technicznego. Ocena stanu gotowości jednostek ratowniczo-gaśniczych do działań ratownictwa technicznego w przypadku zagrożenia radiologicznego. Współpraca specjalistycznych służb i innych podmiotów ratowniczych z PSP. Ewakuacja planowa i doraźna jako proces zbiorowej ochrony ludności. Organizacja ewakuacji przestrzennej z obiektów i terenów zagrożonych. Procedury ewakuacyjne dla różnego rodzaju obszarów i obiektów. Zadania i obowiązki dla osób kierujących procesami ewakuacyjnymi. Zasady prowadzenia ćwiczeń ewakuacyjnych. Zasady sporządzania planów ewakuacyjnych ewakuowanej ludności. Uwzględnienie potrzeb osób z niepełnosprawnościami podczas realizowanych zadań projektowych. Zasady organizacji sztabu kierującego działaniami ratowniczymi z poziomu strategicznego.

## **50. Działania antyterrorystyczne**

**Wykłady**

Podstawowe pojęcia związane z terroryzmem. Przedmiot zamachu terrorystycznego. Ewolucja terroryzmu na przełomie XX i XXI wieku Typologia terroryzmu. Charakterystyka sprawców zamachu terrorystycznego. Akt terrorystyczny jako sytuacja kryzysowa. Podstawowe definicje i terminologia z zakresu działań terrorystycznych z udziałem czynników CBRN. Charakterystyka szczegółowa obszaru zagrożeń terrorystycznych w tym chemio terrorystycznego, bioterrorystycznego, terroryzmu z udziałem materiałów wybuchowych, terroryzmu z udziałem materiałów radiacyjnych. Prawne aspekty zwalczania terroryzmu. Idee terroryzmu i strategię działalności terrorystycznej. Finansowanie terroryzmu. Rola i zadania podmiotów systemu bezpieczeństwa państwa w działaniach antyterrorystycznych, w tym charakterystyka, struktura i zadania Krajowego Systemu Wykrywania Skażeń i Alarmowania. Międzynarodowa współpraca w zakresie walki z terroryzmem, w tym z udziałem czynników CBRN. Koordynacja i organizowanie działań ratowniczych w przypadku zagrożenia wywołanego atakiem terrorystycznym, w tym wywołanych zdarzeń czynnikami CBRN. Algorytmy postępowania w przypadku otrzymania przesyłek niewiadomego pochodzenia w obiektach użyteczności publicznej. Procedury postępowania jednostek ochrony przeciwpożarowej na szczeblu podstawowym i specjalistycznym w obszarze zagrożeń terrorystycznych z udziałem czynników CBRN. Transport materiału biologicznego do WIHE w Puławach. Studium przypadków w obszarze zagrożeń terrorystycznych z udziałem czynników CBRN. Ewakuacja i relokacja zagrożonej ludności w przypadku użycia czynników CBRN. Dekontaminacja wstępna, właściwa i masowa w przypadku zdarzeń terrorystycznych z udziałem czynnika CBRN.

**Ćwiczenia**

Analiza zdarzeń terrorystycznych z udziałem czynników CBRN, w tym analiza organizacji akcji, podjętych i wyprowadzonych decyzji. Modelowanie zdarzeń i czynności ratowniczych w zdarzeniach terrorystycznych z udziałem czynników CBRN. Gra decyzyjna. Ćwiczenie mające na celu wypracowanie umiejętności z zakresu planowania, organizowania i zarządzania podmiotami, w tym jednostkami ratowniczymi w zdarzeniach terrorystycznych z udziałem czynnika CBRN.

**Ćwiczenia laboratoryjne**

Opracowanie i wdrożenie taktyki operacyjnej podczas zdarzeń o charakterze terrorystycznym, gry decyzyjne z elementami ratownictwa taktycznego, modelowanie procesów operacyjnych w zdarzeniach o charakterze terrorystycznym, tworzenie danych wywiadowczych, taktyka ratowania strażaka w warunkach ataku terrorystycznego.

**51. Systemy wspomaganie działań ratowniczych****Wykłady**

Rodzaje (modele) danych przestrzennych. Źródła danych przestrzennych. Zapytania przestrzenne w systemach informacji przestrzennej. GPS/GNSS. Przegląd możliwości wykorzystania systemów informacji przestrzennej w inżynierii bezpieczeństwa w szczególności wykorzystanie SIP przez PSP. Wybrane aspekty prawa krajowego i UE.

**Ćwiczenia laboratoryjne I**

Działania ratownicze i ich wspomaganie. Zastosowanie SWD PSP do wspomaganie działań ratowniczych. Podstawowe zagadnienia związane z systemami informacji przestrzennej. Wykorzystanie systemów informacji przestrzennej we wspomaganie działań ratowniczych.

SQL: Koncepcja baz danych / SELECT / WHERE / JOIN / CREATE VIEW / INSERT / UPDATE / DELETE

**Ćwiczenia laboratoryjne II**

Wizualizacja danych. Źródła darmowych danych przestrzennych. Zapytania - atrybuty. Zapytania - relacja przestrzenna. Łączenie tabel. Edycja danych. Kompozycje map i atlasy. Współpraca systemów informacji przestrzennej z aplikacjami do prognozowania zagrożeń. Analizy z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej, w tym analizy sieciowe.

**52. Czynności kontrolno-rozpoznawcze****Wykłady**

Podstawy prawne i zasady określone w metodyce Komendanta Głównego PSP dotyczące planowania, przeprowadzania, dokumentowania oraz zbierania danych z czynności kontrolno-rozpoznawczych przeprowadzanych przez Państwową Straż Pożarną w zakresie sprawowanego nadzoru nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych, o przeciwdziałaniu poważnym awariom przemysłowym oraz dotyczących postępowania z substancjami zubożającymi warstwę ozonową, fluorowanymi gazami cieplarnianymi i pozostałymi fluorowanymi gazami cieplarnianymi oraz w związku z oceną zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej rozwiązań technicznych zastosowanych w obiekcie budowlanym i wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym. Podstawy audytowania systemów zarządzania bezpieczeństwem w toku czynności kontrolno-rozpoznawczych. Podstawy prawne działań administracyjnych i pokontrolnych. Zasady, tryby i wymagania w zakresie



podejmowanych działań pokontrolnych. Zasady prowadzenia przez organy PSP postępowań administracyjnych i egzekucyjnych wynikających z przepisów prawa oraz metodyk i wytycznych Komendanta Głównego PSP. Zasady przygotowania na podstawie sporządzanego protokołu z czynności kontrolno-rozpoznawczych decyzji administracyjnej (nakazowej i zakazowej). Zasady sporządzania postanowień w sprawach wyrażenia zgody na zastosowanie rozwiązań zamiennych. Zasady przygotowywania stanowisk w zakresie oceny zgodności: z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej rozwiązań technicznych zastosowanych w obiekcie budowlanym oraz wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym. Tryb i zasady wydawania opinii i zaświadczeń w zakresie ochrony przeciwpożarowej, w tym, w sprawach stosowania zabezpieczeń przeciwpożarowych obiektów, zabezpieczenia obiektów i terenów przewidzianych do organizacji imprez masowych, a także warunków ochrony przeciwpożarowej, w tym dla miejsc występowania (również zbierania, przetwarzania i magazynowania) odpadów palnych. Prowadzenie postępowań egzekucyjnych w przypadku uchylania się zobowiązanych od wykonania nałożonych obowiązków. Zasady nakładania grzywnien w drodze mandatu karnego. Wymierzanie kar administracyjnych za brak realizacji lub niewłaściwe wykonywanie obowiązków w zakresie postępowania z substancjami zubożającymi warstwę ozonową, fluorowanymi gazami cieplarnianymi i pozostałymi fluorowanymi gazami cieplarnianymi. Wykonywanie zadań w zakresie nadzoru nad przestrzeganiem przepisów o przeciwdziałaniu poważnym awariom przemysłowym wynikających z ustawy – Prawo ochrony środowiska, w tym wydawanie decyzji nakazowych i zakazowych oraz formułowania zaleceń dla prowadzącego zakład. Miejsca przeznaczonych do zbierania, magazynowania lub przetwarzania odpadów, w tym kwestie związane ze sporządzaniem operatów przeciwpożarowych oraz dokonywaniem oceny palności odpadów. Kwestie stosowania nowoczesnych rozwiązań przeznaczonych do gaszenia pożarów w bazach i stacjach paliw. Kwestie związane z przygotowaniem dróg ekspresowych i autostrad oraz tuneli drogowych i obiektów metra do prowadzenia działań ratowniczych oraz potencjalne zagrożenia w tunelach drogowych.

#### **Cwiczenia**

Kontrola i ocena stanu faktycznego oraz jego opisanie (udokumentowanie) w protokołach z czynności kontrolno-rozpoznawczych w sposób umożliwiający późniejsze wydanie decyzji administracyjnej (nakazowej oraz zakazowej) oraz stanowiska w zakresie oceny zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym. Rozwiązywanie typowych problemów administracyjnych w zakresie sprawowanego przez organy Państwowej Straży Pożarnej nadzoru nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych, o przeciwdziałaniu poważnym awariom przemysłowym oraz dotyczących postępowania z substancjami zubożającymi warstwę ozonową, fluorowanymi gazami cieplarnianymi i pozostałymi fluorowanymi gazami cieplarnianymi, w tym: sporządzanie projektów decyzji nakazowych i zakazowych na podstawie ustaleń z czynności kontrolno-rozpoznawczych zawartych w protokole; sporządzanie w zakresie oceny zgodności: z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej rozwiązań technicznych zastosowanych w obiekcie budowlanym oraz wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym; nakładanie grzywnien na drodze mandatów karnych.

#### **53. Współpraca międzynarodowa i logistyka służb mundurowych w akcjach ratowniczych**

##### **Wykłady**

Międzynarodowe mechanizmy i inne instrumenty funkcjonujące na rzecz ratownictwa, ochrony ludności i pomocy humanitarnej podczas działań w kraju i zagranicą. Odpowiedzialność organów władzy publicznej oraz ratowników dysponowanych do działań w zakresie zadań systemu w wymiarze krajowym i międzynarodowym. Założenia funkcjonowania systemu w okresie pokoju, wojny i kryzysu. Współdziałanie z organizacjami międzynarodowymi zajmującymi się ochroną ludności, w tym z UE (Unijnym Mechanizmem Ochrony Ludności), systemami ONZ, NATO i innymi działającymi w przestrzeni międzynarodowej. Przepisy krajowe i międzynarodowe związane z wspólnymi działaniami ratowniczymi. Obowiązki państwa gospodarza podczas działań ratowniczych. Doświadczenia ze wspólnych działań ratowniczych w kraju i zagranicą. Finansowanie i koordynowanie wspólnych działań ratowniczych. Logistyka. Geneza i interpretacja logistyki. Koncepcje zarządzania stosowane w logistyce. Transport i infrastruktura logistyczna. Łańcuch dostaw. Zadania logistyki zaopatrzenia, magazynowania i dystrybucji. Logistyka w administracji publicznej oraz w podmiotach ratowniczych. Logistyka służb mundurowych i zasady funkcjonowania systemu logistycznego w PSP podczas długotrwałych działań ratowniczych. Istota i zadania odwodów 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.

#### **54. Ćwiczenia poligonowe (ćw. terenowe)**

##### **Ćwiczenia projektowe**

Ćwiczenia terenowe w ramach przedmiotu łączą realizację kilku rodzajów zajęć służących praktycznemu zapoznaniu studentów z problematyką organizowania i kierowania działaniami gaśniczymi oraz w obszarze ratownictwa chemicznego, ekologicznego, technicznego oraz medycznego. Zajęcia obejmują wszystkie poziomy kierowania działaniem ratowniczym: interwencyjnego, taktycznego i strategicznego. Ćwiczenia aplikacyjne i praktyczne zorganizowane powinny być na obiektach wymagających wielopłaszczyznowego ujęcia zagadnień ratowniczych oraz umiejętności oceny sytuacji w oparciu o posiadaną wiedzę specjalistyczną, w tym współdziałania z innymi służbami i instytucjami.

\* Zajęcia realizowane są poprzez podział rocznika studentów na 4 grupy/bloki ćwiczeń (działania gaśnicze, ratownictwo techniczne i medyczne, ratownictwo chemiczne i ekologiczne, kierowanie działaniem ratowniczym i praca sztabu). W ramach ćwiczeń każda grupa studentów uczestniczy w 20 godzinach zajęć z każdego bloku ćwiczeń.

### **55. Praktyka zawodowa**

#### **Ćwiczenia**

Praktyki zawodowe 6 tygodni (240 godzin) realizowane w jednostkach ochrony przeciwpożarowej. Czas trwania studenckiej praktyki zawodowej jest podzielony na: 7 służb 24-godzinnych w JRG KP(M) PSP (7 x 24 = 168 godzin) oraz 9 dni po 8 godzin w sekcjach/wydziałach KP(M) PSP (9 x 8 = 72 godziny). Celem praktyki jest zdobycie przez studentów umiejętności i doświadczenia zgodnie z kompetencjami określonymi w programie kształcenia. Praktyka w JRG ma zadanie pogłębić i rozwinąć umiejętności z zakresu kierowania działaniami ratowniczymi. Praktyka w KP(M) PSP ma na celu zapoznanie z funkcjonowaniem struktury organizacyjnej, zasad organizacji służby i pracy oraz podziałem kompetencji, procedur, procesu planowania służby i pracy i składa się na nią praktyka w obszarze: kadrowo-organizacyjnym (12 godzin), operacyjno-szkoleniowym (24 godziny), kwatermistrzowsko-technicznym (12 godzin), kontrolno-rozpoznawczym (24 godziny).

### **56. Seminarium dyplomowe**

#### **Ćwiczenia**

Wymagania edytorskie pracy dyplomowej. Literatura, sposób doboru. Tezy pracy. Sposób przygotowania pracy. Omówienie struktury pracy. Prezentacja zaawansowania pracy przez dyplomanta. Dyskusja nad prezentacjami. Próbne prezentacje dyplomowej.

### **57. 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. Realizacja badań oraz wniosków.

## Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Osiągnięcie efektów uczenia się weryfikowane jest w zależności od typu zajęć zgodnie z tabelą poniżej.

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykłady	egzamin, kolokwium, test
ćwiczenia	kolokwium, test, udział w dyskusji, aktywność
ćwiczenia laboratoryjne	wejściówka, wyjściówka, sprawozdanie z laboratorium, test
ćwiczenia projektowe	obrona projektu, wejściówka
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praktyka zawodowa	raport z praktyki zawodowej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

## Plan studiów

Załącznik nr 1. Plan jednolitych studiów magisterskich dla strażaków w służbie kandydackiej na kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa.

## Matryca efektów uczenia się

Załącznik nr 2. Matryca efektów uczenia się jednolitych studiów magisterskich dla strażaków w służbie kandydackiej na kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa.

### Uwagi:

1. Szkolenie biblioteczne, szkolenie BHP, szkolenie z zakresu bezpieczeństwa informacji, szkolenie obronne, szkolenie z zakresu służby wewnętrznej oraz ceremoniału pożarniczego, szkolenia w ramach doskonalenia zawodowego i pełnienie służb w JRG realizowane będą zgodnie z terminarzami szkoleń.

2. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Miejsce odbywania praktyki zawodowej:

Jednostki organizacyjne Państwowej Straży Pożarnej.

Czas trwania praktyki zawodowej:

do 6 tygodni (240 godzin = 168 + 72).

240. godzinny czas trwania praktyki zawodowej jest podzielony na:

7 służb 24. godzinnych w JRG KP(M) PSP (7 x 24 = 168 godzin)

9 dni po 8 godzin w sekcjach/wydziałach KP(M) PSP (9 x 8 = 72 godziny)

Po każdej 24. godzinnej służbie w JRG KP(M) PSP strażak w służbie kandydackiej powinien mieć zagwarantowany czas wolny w wymiarze co najmniej 24. godzin.

Cel praktyki zawodowej:

Zasadniczym celem praktyki zawodowej jest zdobycie przed studentów umiejętności i doświadczeń zgodnie z kompetencjami określonymi w programie studiów. Cel ten realizowany jest przez:

1. Pogłębienie wiedzy zdobywanej w czasie studiów i rozwijanie umiejętności jej wykorzystania.
2. Zapoznanie studenta ze specyfiką środowiska zawodowego.
3. Kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem odbywania studenckiej praktyki zawodowej.

4. Poznanie funkcjonowania struktury organizacyjnej, zasad organizacji służby i pracy oraz podziału kompetencji, procedur, procesu planowania służby i pracy, kontroli w miejscu odbywania studenckiej praktyki zawodowej.
5. Kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się w organizacji.
6. Doskonalenie umiejętności organizacji służby i pracy własnej oraz zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.

Zakres praktyki zawodowej w obszarze:

1. Kadrowo-organizacyjnym (12 godzin):
  - a. prowadzenie kancelarii ogólnej i sekretariatu komendanta powiatowego (miejskiego) PSP, w tym prowadzenie spraw obiegu dokumentów i instrukcji kancelaryjnej w KP(M) PSP;
  - b. organizowanie współpracy z terenowymi organami administracji publicznej, innymi instytucjami i jednostkami ochrony przeciwpożarowej;
  - c. przygotowanie zbiorczych analiz oraz wniosków z zakresu działania KP(M) PSP;
  - d. organizowanie systemu i koordynacji kontroli wewnętrznej komórek organizacyjnych KP(M) PSP, w tym jednostek ratowniczo-gaśniczych;
  - e. realizowanie zadań z zakresu skarg i wniosków, prowadzenie ewidencji skarg i wniosków dla KP(M) PSP;
  - f. prowadzenie kontroli warunków służby i pracy oraz przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz służby.
2. Operacyjno-szkoleniowym (24 godziny):
  - a. analizowanie stanu zabezpieczenia operacyjnego na obszarze KP(M) PSP oraz przygotowanie KP(M) PSP do organizacji działań ratowniczych, w tym w czasie nadzwyczajnych zagrożeń, katastrof lub klęsk żywiołowych, a także nadzór nad prawidłowością prowadzenia działań ratowniczych w ramach akcji ratowniczych, opracowanie planów ratowniczych i ich bieżąca aktualizacja;
  - b. zapewnienie funkcjonowania stanowiska kierownika komendanta powiatowego (miejskiego) PSP, w tym przyjmowanie zgłoszeń o wystąpieniu zdarzeń niebezpiecznych i dysponowanie niezbędnymi siłami i środkami do ich likwidacji, kierowanie i dowodzenie siłami i środkami KSRG na obszarze działania KP(M) PSP, współpraca ze stanowiskiem komendanta wojewódzkiego PSP (Wojewódzkim Stanowiskiem Koordynacji Ratownictwa);
  - c. analizowanie stanu wyposażenia jednostek ratowniczo-gaśniczych KP(M) PSP i innych podmiotów KSRG oraz przedstawianie wniosków w tym zakresie;
  - d. sporządzanie analiz i wniosków z działań ratowniczych prowadzonych przez podmioty KSRG;
  - e. nadzorowanie gotowości operacyjnej JRG KP(M) PSP oraz innych podmiotów KSRG, analizowanie gotowości operacyjno-technicznej na podstawie raportów dobowych oraz prowadzonych kontroli, a także przedstawianie wniosków w tym zakresie;
  - f. planowanie i organizowanie szkoleń na potrzeby KP(M) PSP i KSRG na obszarze KP(M) PSP, w tym członków ochotniczych straży pożarnych.
3. Kwatermistrzowsko-technicznym (12 godzin):
  - a. opracowywanie planu potrzeb w zakresie wydatków rzeczowych, w tym także wyposażenia strażaków w odzież ochronną, specjalną, bądź wyposażenia osobistego;
  - b. dokonywanie zakupów i dostaw pojazdów i sprzętu pożarniczego, paliwa, materiałów, urządzeń i usług niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania KP(M) PSP, ze szczególnym uwzględnieniem procedur wynikających z ustawy prawo zamówień publicznych;
  - c. zabezpieczenie logistyczne działań ratowniczych, ćwiczeń i szkoleń prowadzonych przez podmioty KSRG na terenie powiatu (miasta) oraz ich przygotowanie do działań w ramach odwołów operacyjnych;
  - d. inicjowanie i podejmowanie działań na rzecz utrzymania gotowości operacyjno-technicznej pożarniczych pojazdów i sprzętu silnikowego, a w szczególności organizowanie przeglądów, napraw oraz konserwacji pożarniczych pojazdów i sprzętu silnikowego, oraz innych urządzeń i instalacji technicznych;

- e. nadzorowanie i analizowanie prawidłowości prowadzenia przez komórki organizacyjne KP(M) PSP dokumentacji związanej z pożarniczymi pojazdami i sprzętem silnikowym, a w szczególności rozliczanie zużycia paliw, olejów, smarów i innych materiałów eksploatacyjnych;
  - f. prowadzenie spraw dotyczących ewidencji, rejestracji i przeglądów technicznych pożarniczych pojazdów i przyczep oraz sprzętu silnikowego, w tym agregatów prądotwórczych;
  - g. planowanie systemów łączności dyspozycyjnej, dowodzenia i współdziałania, a także systemów alarmowania na obszarze działania KP(M) PSP oraz obsługa urządzeń monitoringu pożarowego i alarmowania, a także koordynowanie prac z zakresu organizacji, funkcjonowania i nadzoru łączności podmiotów KSRG na obszarze działania KP(M) PSP oraz sporządzanie informacji i analiz z zakresu łączności, utrzymanie w sprawności istniejących w KP(M) PSP systemów teleinformatycznych, w tym nadzór nad kontami pocztowymi i pocztą elektroniczną oraz stroną internetową KP(M) PSP.
4. Kontrolno-rozpoznawczym (24 godzin):
- a. rozpoznawanie zagrożeń pożarowych i innych miejscowych zagrożeń poprzez przeprowadzanie czynności kontrolno-rozpoznawczych, w tym zapoznanie się z systematyką:
    - opracowywania opinii dotyczących bezpieczeństwa pożarowego budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz imprez masowych;
    - analizowania przyczyn pożarów zaistniałych na terenie powiatu;
    - rozpoznawania możliwości i warunków prowadzenia działań ratowniczych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej;
  - b. opracowywanie i aktualizacja katalogu i mapy zagrożeń pożarowych i innych miejscowych zagrożeń.

Program praktyki zawodowej ma charakter przewodnika. Podaje główne obszary zagadnień, w ramach których student powinien zapoznać się z praktycznymi rozwiązaniami stosowanymi w KP(M) PSP, w której odbywa się praktyka zawodowa.

Jeśli nie ma możliwości zrealizowania wszystkich zagadnień określonych w programie praktyki zawodowej, student zobowiązany jest do przedstawienia pisemnej informacji o obszarach zagadnień, z którymi może zapoznać się w ramach praktyki zawodowej, zgodnie z jej celami. Przez służby w JRG KP(M) PSP należy również rozumieć postępowania tworzone w ramach JRG KP(M) PSP. Dopuszcza się rozwiązanie, aby w ramach służby w JRG KP(M) PSP, poza programem praktyki zawodowej, student miał możliwość zapoznania się z funkcjonowaniem KP(M) PSP, o ile JRG KP(M) PSP funkcjonuje w tym samym obiekcie co KP(M) PSP.

Dopuszcza się w ramach praktyki zawodowej uczestnictwo w innych przedsięwzięciach organizowanych przez KP(M) PSP, jak np. inspekcje, zawody OSP, uroczystości państwowe itp.

#### Sprawy organizacyjne:

W czasie trwania praktyki zawodowej student zobowiązany jest prowadzić kartę praktyki zawodowej, w której opiekun studenckiej praktyki zawodowej z ramienia KP(M) PSP potwierdza zrealizowanie poszczególnych zadań. Po zakończeniu praktyki zawodowej, opiekun wpisuje do karty praktyki zawodowej opinię uwzględniającą całokształt działalności studenta i wystawia ocenę. W uzasadnionych przypadkach wpisy mogą zawierać opinie i oceny częściowe. Może mieć to miejsce wówczas, gdy student odbywa praktykę zawodową w kilku komórkach organizacyjnych KP(M) PSP. Wiarygodność wpisu do karty praktyki zawodowej powinna być potwierdzona podpisem osoby upoważnionej.

PLAN JEDNOLITYCH STUDIÓW MAGISTERSKICH DLA STRAŻAKÓW W SŁUŻBIE KANDYDACKIEJ NA KIERUNKU INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA

Table with columns: Lp., Przedmiot, Egzamin, Punkty ECTS, Punkty ECTS w sem., Praca własna, Razem godz., W, C, L, P, I rok (1-4 sem.), II rok (5-8 sem.), III rok (9-12 sem.), IV rok (13-16 sem.), V rok (17-20 sem.). Rows include subjects like Psychology, Mathematics, Chemistry, and Fire Safety.

Summary table for ECTS points. Columns: I-X. Values: 30, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 30, 30. Total: 300. Average: 161,7.

Summary table for contact hours. Columns: I-X. Rows: Razem godziny kontaktowe w sem., Liczba egzaminów w sem., Razem godziny, Praca własna studenta. Total contact hours: 4126. Total self-work: 3529.

Razem punkty ECTS uzyskiwane z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej zajęcia