

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS1-S409a
	studia niestacjonarne:	I-IS1N-S407a
Nazwa przedmiotu	Infrastruktura podziemna miast	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Underground infrastructure	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Sanitarnej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Urszula Kubicka
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne		-
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		1

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15				
	studia niestacjonarne:	9				

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna sieci infrastruktury podziemnej i ogólne zasady sytuowania sieci w gruncie. Posiada wiedzę dotyczącą konstrukcji tuneli wieloprzewodowych, zasad rozmieszczania sieci wewnątrz tunelu oraz wyposażenia. Zna podstawowe zasady konstrukcji podziemnych przejść dla pieszych oraz wymiarowania ciągu komunikacyjnego dla przejścia podziemnego.	IŚ1_W06 IŚ1_W09
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu sytuowania, konstrukcji, doboru materiałów konstrukcyjnych i ustalania geometrii podziemnych przepustów dla zwierząt pod ciągami komunikacyjnymi.	IŚ1_W03 IŚ1_W09
	W03	Zna zasady wymiarowania konstrukcyjnego tuneli, rodzaje obciążeń, warianty schematów obciążenia tuneli, oraz przejść podziemnych dla pieszych o przekroju prostokątnym.	IŚ1_W06 IŚ1_W09
Umiejętności	U01	Posiada umiejętność samokształcenia się i rozumie potrzebę zdobywania wiedzy w zakresie nowych rozwiązań dotyczących budowy obiektów infrastruktury podziemnej, w tym tuneli wieloprzewodowych, przejść podziemnych dla pieszych i przepustów dla zwierząt.	IŚ1_U06 IŚ1_U20
	U02	Potrafi ocenić i zestawić siły działające na wybrane obiekty infrastruktury podziemnej miast.	IŚ1_U06 IŚ1_U12 IŚ1_U13
	U03	Potrafi ocenić możliwość prowadzenia wybranych sieci infrastruktury podziemnej w istniejących obiektach podziemnych, w tym w sieci kanalizacyjnej. Potrafi scharakteryzować wybrane technologie montażu.	IŚ1_U06 IŚ1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość podnoszenia kompetencji zawodowych w dziedzinie rozwiązań materiałowo – konstrukcyjnych obiektów infrastruktury podziemnej.	IŚ1_K02
	K02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w systemach infrastruktury podziemnej.	IŚ1_K06
	K03	Rozumie potrzebę inicjowania działań na rzecz środowiska i gospodarki poprzez stosowanie nowoczesnych i ekologicznych rozwiązań w obiektach infrastruktury podziemnej	IŚ1_K04

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Elementy sieci infrastruktury podziemnej i zasady ich sytuowania w gruncie. Tunele wieloprzewodowe. Zasady ustalania geometrii tuneli wieloprzewodowych, rodzaje konstrukcji i materiałów stosowanych do budowy tuneli. Zasady wzajemnego sytuowania tuneli i sąsiadującej infrastruktury. Zasady rozmieszczania sieci wewnątrz tuneli wieloprzewodowych przy zachowaniu wymaganych odległości. Wyposażenie tunelu.</p> <p>Przejście podziemne dla pieszych. Elementy konstrukcji przejścia podziemnego dla pieszych. Zasady doboru geometrii ciągów komunikacyjnych dla przejść podziemnych. Wyposażenie przejścia podziemnego dla pieszych.</p> <p>Przepusty pod drogami i przejścia podziemne dla zwierząt pod ciągami komunikacyjnymi. Zasady projektowania, rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe. Sposoby prowadzenia wybranych sieci infrastruktury podziemnej w istniejących obiektach, w tym w sieci kanalizacyjnej. Miejsca prowadzenia, rodzaje obudowy. Charakterystyka wybranych technologii montażu.</p> <p>Podstawy wymiarowania konstrukcyjnego tuneli. Rodzaje obciążeń i zalecane warianty schematów obciążenia tuneli, podstawy wymiarowania konstrukcyjnego stropów i ścian tuneli wieloprzewodowych oraz przejść podziemnych dla pieszych o przekroju prostokątnym. Kombinacje obciążeń, parcie poziome ściany bocznej tunelu, odpór pionowy. Zabezpieczenie tuneli przed agresywnym działaniem środowiska.</p>

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów z pisemnego kolokwium

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15					9					
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					11					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,7					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,3					0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,0					0,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych według Eurokodów, marzec 2023
<https://inzynierbudownictwa.pl/przepusty-drogowe-z-elementow-prefabrykowanych-wedlug-eurokodow/> [dostęp czerwiec 2024]
2. Kuliczkowski A. Madryas C. (2014), Tunele wieloprzewodowe dawniej i współcześnie, monografia PŚk nr 58, wyd. PŚk, Kielce
3. Madryas C., Kolonko A., Wysocki L. (2002), Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław
4. Norma PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 2: Obciążenia ruchome mostów.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. z 2022 r. poz. 1518).
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000 nr 63 poz. 735).
7. Wysokowski A. (2017) Przepusty i przejścia dla zwierząt w infrastrukturze komunikacyjnej, Vademecum Infrastruktura, Wydawnictwo PIIB, Warszawa

