

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-IS2-S108d
	studia niestacjonarne:	I-IS2-N105d
Nazwa przedmiotu	Rurociągi tworzywowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Plastic pipelines	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INŻYNIERIA ŚRODOWISKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja
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 specjalnościowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z inżynierii środowiska związane z budową i projektowaniem sieci z tworzyw sztucznych.	IŚ2_W03 IŚ2_W04 IŚ2_W15
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania konstrukcji z tworzyw sztucznych. Zna wytyczne projektowania rur z tworzyw sztucznych.	IŚ2_W03 IŚ2_W15
	W03	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie zewnętrznym sieci z tworzyw sztucznych, zna ograniczenia związane ze stosowaniem rur z tworzyw sztucznych	IŚ2_W03 IŚ2_W14
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować konstrukcyjnie wybranymi metodami przewody infrastruktury podziemnej z tworzywa sztucznego	IŚ2_U09
	U02	Potrafi porównać i skomentować otrzymane wyniki. Posiada umiejętność oceny wpływu poszczególnych parametrów na ugięcie rury z tworzywa sztucznego.	IŚ2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych dotyczących budowy i eksploatacji sieci podziemnych z tworzyw sztucznych.	IŚ2_K04 IŚ2_K05
	K02	Ma świadomość ciągłego postępu w dziedzinie infrastruktury podziemnej wykonanej z tworzyw sztucznych i rozumie potrzebę przekazywania tej wiedzy społeczeństwu.	IŚ2_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Analiza statyczno– wytrzymałościowa i wzajemna relacja układu rura – grunt. Modele ugięć rur z tworzyw sztucznych. Odkształcanie się rur podczas budowy i w latach kolejnych. Praca rur w kierunku podłużnym.</p> <p>Metody projektowania konstrukcji rur z tworzyw sztucznych: metoda na podstawie wytycznych ATV-A127P oraz metoda szwedzka.</p> <p>Lepkosprężyste własności rur z tworzyw sztucznych. Zachowanie się rur z tworzyw sztucznych pod obciążeniem. Zjawisko pełzania i relaksacji. Modele Kelina- Voighta, Maxella, Burgersa. Zjawisko powolnego wzrostu pęknięć i szybkiej propagacji pęknięć. Trwałość sieci i instalacji z tworzyw sztucznych.</p> <p>Możliwości stosowania PVC-U, PE-HD i PP do konstrukcji studni i zbiorników</p> <p>Bloki oporowe i podporowe dla systemów z tworzyw sztucznych. Konstrukcja, zasady wymiarowania. Warunki ułożenia rurociągu w wykopie. Stabilizacja rurociągu tworzywowego. Rodzaje posadowienia, podłoża, obsypki i zasypki. Podłoże wzmocnione – zasady konstruowania. Warunki wykonawstwa rurociągów z tworzyw sztucznych.</p>



projekt	<p>Projekt rurociągów metodą ATV A127. Zebranie obciążeń pionowych stałych i zmiennych, obliczenie parcia poziomego i pionowego działającego na konstrukcję. Obliczenie sił wewnętrznych, sprawdzenie wielkości naprężeń, odkształceń i wybożenia konstrukcji. Wykonanie rysunków.</p> <p>Projekt rurociągów metodą skandynawską VAV P70. Specyfika projektowania i przyjmowania współczynników dotyczących jakości wykonawstwa robót. Zebranie obciążeń, obliczenie parcia dopuszczalnego, ugięcia, stateczności.</p> <p>Zestawienie wyników uzyskanych z obu metod. Analiza kluczowych parametrów.</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		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i obrony.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Janson L., Molin J. (1991), Projektowanie i wykonawstwo sieci zewnętrznych z tworzyw sztucznych, wyd. Wavin, Sztokholm.
2. JANSON L.-E. (2010), Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, wyd. PRIK, Toruń.
3. Kuliczkowski A. (2001), Rury kanalizacyjne t I. Własności materiałowe, Monografia PŚK nr 28, Kielce.
4. Kuliczkowski A. (2004), Rury kanalizacyjne t II. Projektowanie konstrukcji, Monografia PŚK, Kielce.
5. PN EN 12201-2 +A1 2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
6. PN EN 1555-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 2: Rury – zastąpiona normą (PN-EN 1555-2:2021-12 - wersja angielska).

