



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Bezwykopowa budowa sieci</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Trenchless Pipe Laying</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych</b>
Koordinator modułu	<b>dr inż. Agata Zwierzchowska</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>I</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>letni</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	



### EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest nabycie wiedzy w zakresie technologii, urządzeń, materiałów stosowanych w bezwykopowej budowie sieci podziemnych, a także z zasadami projektowania przewodów podziemnych wbudowywanych tymi metodami. <i>(3-4 linijki)</i>
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć <i>(w/ć/l/p/inne)</i>	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
<b>W_01</b>	Zna technologie bezwykopowej budowy przewodów podziemnych, stosowane urządzenia.	w/ćw/p	IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W05 IŚ_W15	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W09 T2A_W12
<b>W_02</b>	Zna rodzaje i materiały rur stosowanych w bezwykopowej budowie.	w/p	IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
<b>W_03</b>	Zna rodzaje i zadania płynu wiertniczego.	w	IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05
<b>U_01</b>	Potrafi dobrać właściwą technologię bezwykopowej budowy dla danej realizacji.	w/p	IŚ_U 01 IŚ_U 19	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
<b>U_02</b>	Potrafi zaprojektować przejście pod przeszkodą terenową przewodu podziemnego w bezwykopowej budowie.	ćw/p	IŚ_U07 IŚ_U09 IŚ_U10 IŚ_U16 IŚ_U17 IŚ_U18 IŚ_U19	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
<b>U_03</b>	Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj i materiał rur dla projektowanych przewodów w bezwykopowej budowie.	w/p	IŚ_U19	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10



				T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
K_01	Potrafi pracować samodzielnie nad wyznaczonym zadaniem ćwiczeniowym, projektowym.	ćw/p	IS_K01	T2A_K04 T2A_K05
K_02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników ćwiczenia, projektu i ich interpretację.	ćw/p	IS_K02	T2A_K02 T2A_K05
K_03	Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie bezwykopowej budowy przewodów podziemnych.	w/ćw/p	IS_K03	T2A_K01 T2A_K02
K_04	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej	w/ćw/p	IS_K08	T2A_K03 T2A_K07

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zapoznanie z programem wykładów, formą prowadzenia zajęć oraz warunkami zaliczenia przedmiotu. Podanie literatury związanej z przedmiotem. Mikrotunelowanie – podstawowe elementy technologii.	W_01 K_03 K_04
2	Urządzenia do mikrotunelowania, główne stacje przeciskowe. Systemy transportu urobku w technologii mikrotunelowania.	W_01 K_03 K_04
3	Pośrednie stacje przeciskowe, systemy smarowania zewnętrznych powierzchni wbudowywanego rurociągu. Rodzaje i materiały rur stosowane w mikrotunelowaniu.	W_01 W_02 U_03 K_03 K_04
4	Systemy sterowania i kontroli stosowane w mikrotunelowaniu.	W_01 K_03 K_04
5	Przeciski hydrauliczne – podział, technologia, urządzenia oraz stosowane rury.	W_01 W_02 U_03 K_03 K_04
6	Systemy sterowania i kontroli stosowane w przeciskach hydraulicznych.	W_01 K_03 K_04
7	Horyzontalne przewiertki sterowane - technologia, urządzenia oraz stosowane rury.	W_01 W_02 U_03 K_03 K_04
8	Systemy sterowania i kontroli stosowane w przewiertkach sterowanych.	W_01 K_03
9	Przeciski pneumatyczne – technologia, urządzenia oraz stosowane rury.	W_01 W_02 U_03 K_03 K_04
10	Wbijanie rur stalowych - technologia, urządzenia oraz stosowane rury.	W_01 W_02 U_03 K_03 K_04



11	Wykopy początkowe i docelowe w technologiach bezwykopowej budowy – sposoby wykonania (głębienia), rodzaje obudowy. Schematy prowadzenia robót. Technologia VSM.	W_01 K_03 K_04
12	Dokładność wbudowania przewodów podziemnych w bezwykopowej budowie.	W_01 K_03 K_04
13	Parametry techniczne charakteryzujące technologie bezwykopowej budowy.	W_01 W_02 K_03 K_04
14	Funkcje i rodzaje płynu wiertniczego. Systemy przygotowania płynu wiertniczego oraz separacji płynu od urobku.	W_03 K_03 K_04
15	Dobór technologii bezwykopowej budowy dla danej realizacji	W_01 W_02 U_01 K_03 K_04

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Zapoznanie z programem ćwiczeń, formą prowadzenia zajęć oraz warunkami zaliczenia przedmiotu. Podanie literatury związanej z przedmiotem. Trajektorie przewiertu sterowanego.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
3-4	Parametry geometryczne trajektorii przewiertu sterowanego.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
5	Określenie liczby etapów poszerzania.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
6	Minimalna głębokość wbudowania przewodu w technologii przewiertów sterowanych.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
7-8	Minimalny promień gięcia przewodu wiertniczego i wbudowywanego przewodu.	W_01 U_02 K_01 K_02 K_03 K_04

### 3. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Zapoznanie z programem ćwiczeń projektowych, formą prowadzenia zajęć	W_01



	oraz warunkami zaliczenia przedmiotu. Podanie literatury związanej z przedmiotem. Wydanie tematów projektowych. Siła przecisku.	W_02 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03 K_04
3-4	Obciążenia od gruntu działające na przewód wbudowywany metodami bezwykopowymi.	U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
5-6	Obciążenia przewodu od taboru samochodowego.	U_02 K_01 K_02 K_03 K_04
7-8	Siły wewnętrzne w konstrukcji przewodu.	U_02 K_01 K_02 K_03 K_04

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin, kolokwium, projekt
W_02	Egzamin, projekt
W_03	Egzamin
U_01	Egzamin, projekt
U_02	Kolokwium, projekt
U_03	Egzamin, projekt
K_01	Kolokwium, projekt, obserwacja pracy studenta na zajęciach
K_02	Kolokwium, projekt
K_03	Egzamin, kolokwium, projekt, dyskusja w czasie zajęć
K_04	Dyskusja w czasie zajęć



### C. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	2
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>65</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,6</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	5
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	5
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	15
18	Przygotowanie do egzaminu	8



19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>35</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,4</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>32</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,28</b>

### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zwierzchowska A.: Technologie bezwykopowej budowy sieci gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych. Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej nr 419, Kielce 2006, s. 180</li><li>2. Zwierzchowska A.: Optymalizacja doboru metod bezwykopowej budowy rurociągów podziemnych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej nr 38, Kielce 2003</li><li>3. Madryas C., Kolonko A., Szot A., Wysocki L.: Mikrotunelowanie. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006</li><li>4. Stein D.: Trenchless Technology for Installation of Cables and Pipelines. Stein and Partner. Germany 2005.</li><li>5. Technologie bezwykopowe w Inżynierii Środowiska. Praca zbiorowa pod redakcją prof. Andrzeja Kulickowskiego. Wydawnictwo Seidel-Przywecki 2010, str. 735.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	<b><a href="http://www.tu.kielce.pl">www.tu.kielce.pl</a></b>