

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Fundamentowanie  
**Nazwa w języku angielskim:** Foundation engineering  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Stopień studiów i forma:** I / ~~H~~ stopień\*, ~~stacjonarna~~ / niestacjonarna\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~ \*  
**Kod przedmiotu:** BDB000475  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>			<b>20</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>			<b>81</b>	
Forma zaliczenia	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>			<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>3,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,9</b>			<b>1,0</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI  
I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Student zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada podstawową wiedzę o metodach badania parametrów podłoża gruntowego. Rozróżnia rodzaje i stany gruntów.
3. Zna podstawowe zasady wyznaczania statycznych obciążeń na fundamenty.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji budowlanych betonowych, żelbetowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów ze metodami i sposobami pozyskiwania danych do obliczeń geotechnicznych w zakresie stanów granicznych wytrzymałości i użyteczności. Praca z dokumentacją geotechniczną w aspekcie projektowania i wykonawstwa robót fundamentowych.
- C2. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy fundamentów bezpośrednich z podłożem gruntowym dla prostych schematów naprężeń kontaktowych na styku konstrukcji z gruntem.
- C3. Zapoznanie studentów z technologiami palowymi oraz metodami obliczeń nośności pali. Rozdział sił z konstrukcji na pale w fundamentach palowych.

C4. Przyswojenie zasad kształtowania fundamentów bezpośrednich grup palowych dla zaprojektowania konstrukcji współpracujących z gruntem.
C5. Zapoznanie z najprostszymi przypadkami zabezpieczeń wykopów konstrukcjami utwierdzonymi w podłożu, rozpiętymi lub kotwionymi. Zapoznanie z metodami obliczenia parcia gruntu na proste konstrukcje oporowe (ścianki szczelne).
C6. Zapoznanie studentów z zasadami kształtowania prostych konstrukcji oporowych i wyboru schematu statycznego.
C7. Bezpieczne prowadzenie robót ziemnych i fundamentowych świadomość zagrożeń związanych z dużymi masami ziemnymi i możliwą zmianą warunków gruntowo-wodnych.
C8. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie elementarnego fundamentowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	zna zasady ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych, ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów,
PEK_W02	zna zasady projektowania różnych konstrukcji geotechnicznych wg EC-7,
PEK_W03	zna i rozumie specyficzne obciążenia działające na konstrukcje geotechniczne.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	poprawnie definiuje i stosuje proste modele obliczeniowe fundamentów, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń.
PEK_U02	potrafi dobrać rodzaj posadowienia lub konstrukcji geotechnicznej stosownie problemu i występujących warunków w podłożu.
PEK_U03	nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu prostych fundamentów i konstrukcji geotechnicznych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na ćwiczeniach projektowych przy analizowaniu problemów zgłaszanych przez innych studentów),
PEK_K02	uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<u>Typy fundamentów</u> : Metody przeniesienia obciążeń na podłoże gruntowe. Fundamenty bezpośrednie i pośrednie.	2
Wy2	<u>Nośność podłoża gruntowego pod fundamentem bezpośrednim</u> . Fundamenty bezpośrednie – zasady kształtowania i wymiarowania. Obliczenia fundamentów na podłożu uwarstwionym.	2
Wy3	<u>Osiadania fundamentów bezpośrednich</u> : metody analizy i obliczeń <u>Rodzaje fundamentów bezpośrednich</u> : ławy fundamentowe szeregowe, płyty, ruszty.	2
Wy4	<u>Posadowienie pośrednie – technologie palowe</u> : pale wiercone, przemieszczeniowe i iniekcyjne.	2
Wy5	<u>Obliczanie nośności pali</u> : metody obliczeniowe.	2
Wy6	<u>Badania nośności pali</u> (próbne obciążenia). Konstruowanie stanowisk badawczych i metody analizy wyników. Kształtowanie grup palowych. <u>Obliczenia nośności pali</u> na podstawie próbnych obciążeń.	2
Wy7	<u>Metody zabezpieczania głębokich wykopów</u> – technologie i schematy statyczne.	2
Wy8	<u>Proste metody obliczania parć i odporów</u> na obudowy wykopów. Projektowanie obudowy wykopu wraz z elementami rozpiętymi lub	2

	kotwiącymi.	
Wy9	Obliczenia nośności elementów kotwiących. Metody odwodnienia wykopów. Monitoring oddziaływań.	2
Wy10	<u>Metody pozyskiwania danych do obliczeń geotechnicznych</u> w zakresie stanów granicznych wytrzymałości i użyteczności dla poznanych konstrukcji geotechnicznych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	<u>Projekt nr 1 – Posadowienie bezpośrednie: Ława fundamentowa.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania.	2
Pr2	Warunek nośności podłoża gruntowego na wypieranie – wyznaczenie szerokości ławy na podstawie warunku nośności podłoża jednorodnego i uwarstwionego.	2
Pr3	Wymiarowanie zbrojenia ławy, rysunki konstrukcyjne.	2
Pr4	<u>Projekt nr 2 – Posadowienie pośrednie : ława na palach.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania.	2
Pr5	Projektowanie pali pod ławą na podstawie zasad EC-7 oraz PN-83/B-02483 Warunek nośności pojedynczego pala. Sytuacje obliczeniowe: poziom zastępczy i głębokość krytyczna. Obliczenie tarcia negatywnego. Obliczenie nośności pala.	2
Pr6	Sprawdzenie nośności pali w grupie. Wymiarowanie oczepu ławy fundamentowej.	2
Pr7	<u>Projekt nr 3 – Zabezpieczenie wykopu – ścianka szczelna.</u> omówienie tematu, dane, zakres i sposób obliczeń i wymiarowania.	2
Pr8	Obliczenie parć i odporów. Wyznaczenie potrzebnej długości ścianki szczelnej.	2
Pr9	Dobór profilu ścianki i elementu kotwiącego: kotwy gruntu lub płyty kotwiącej.	2
Pr10	Zaliczanie końcowe kursu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (rysunki),
N2.	Wykład i Projekt: dłuższe przykłady obliczeniowe i materiały uzupełniające,
N3.	Projekt: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów,
N4.	Przygotowana lista pytań i zadań do samodzielnego przeanalizowania.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	sprawdzanie na bieżąco postępów w realizacji kolejnych punktów projektu na zajęciach i ew. dodatkowo na konsultacjach
P1 (ćw.projektowe)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K02	końcowa obrona każdego z trzech odrębnych projektów
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K02	Egzamin pisemny, który zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dwa zadania obliczeniowe,</li> <li>• dwa pytania teoretyczne,</li> <li>• dwa pytania praktyczne.</li> </ul>

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Puła O., Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7. DWE, Wrocław 2012.
[2] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
[3] Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski Projektowanie według Eurokodów. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Instytut Techniki Budowlanej – Wydawnictwo 2012
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Frank R., Bauduin C., Driscoll R., Kavvas M., Krebs Ovesen N., Orr T. and Schuppener B., Designer,s guide to Eurocode &: Designer,s Guide to EN 1997-1 Eurocode 7: geotechnical design- General rules. Thomas Telford Limited 2005
[2] Dembicki E. (red.), Fundamentowanie. Arkady, W-wa.
[3] Staropolski W., Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych. PWN, W-wa

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
<p>Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:</p> <p>prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl</p> <p>dr hab. inż. Wojciech Puła, wojciech.pula@pwr.edu.pl</p> <p>dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl</p>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<p>Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:</p> <p>dr inż. Jarosław Rybak, jaroslaw.rybak@pwr.edu.pl</p> <p>dr inż. Karolina Gorska, karolina.gorska@pwr.edu.pl</p> <p>dr inż. Janusz Kozubal, janusz.kozubal@pwr.edu.pl</p> <p>dr inż. Marek Wyjadłowski, marek.wyjadlowski@pwr.edu.pl</p> <p>dr inż. Joanna Pieczyńska, joanna.pieczynska@pwr.edu.pl</p> <p>dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl</p> <p>mgr inż. Łukasz Zaskórski, lukasz12@gmail.com</p> <p>mgr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl</p> <p>mgr inż. Mateusz Stach, p.mateuszstach@gmail.com</p> <p>mgr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl</p> <p>mgr inż. Michał Suska, minio@aol.pl</p>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fundamentowanie**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI .....**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K1_W05, K1_W06, K1_W07	C1, C2	Wy1-Wy3	N2-N4
<b>PEK_W02</b>	K1_W06, K1_W09	C3-C8	Wy5 Pr01-Pr10	N2-N4
<b>PEK_W03</b>	K1_W09, K1_W12	C1-C5	Wy1-Wy10 Pr01-Pr10	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K1_U07, K1_W09	C1, C2,	Wy1-Wy10 Pr1-Pr10	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	K1_U07, K1_W09	C1, C6, C7, C8	Wy1-Wy10 Pr1-Pr10	N1
<b>PEK_U03</b>	K1_U07, K1_W09, K1_U12	C1, C6, C7, C8	Pr1-Pr10	N2, N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K1_K01, K1_K02, K1_K03	C4, C6, C7	Pr1-Pr10	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K1_K03, K1_K06	C1-C8	Pr1-Pr10 Wy1-Wy10	N1-N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabel powyżej.