

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

**Nazwa w języku polskim:** Fundamenty specjalne  
**Nazwa w języku angielskim:** Special foundation structures  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska  
**Stopień studiów i forma:** I/ II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** GHB003523  
**Grupa kursów:** TAK / ~~NIE~~\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>				<b>15</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,8</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>				<b>0,6</b>

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Student zna zasady kształtowania konstrukcji budowlanych, ma ugruntowaną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i mechaniki gruntów.
2. Posiada wiedzę fundamentach w kategorii geotechnicznej 1 i 2, rozróżnia rodzaje fundamentów i warunki ich stosowania w zależności od funkcji obiektu budowlanego, obciążeń oraz warunków gruntowo-wodnych.
3. Zna zasady wyznaczania statycznych obciążeń konstrukcji zagłębionych w gruncie, w tym nośności podłoża, parcia i oporu gruntu oraz parcia wody gruntowej.
4. Ma umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów konstrukcji budowlanych betonowych i żelbetowych,
5. Podstawowe pojęcia z dynamiki budowli.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami współpracy z podłożem fundamentów specjalnych pod konstrukcje wysokie, obciążone znacznymi siłami poziomymi.

- C2. Wyrabianie intuicji nt. przekazywania się sił z konstrukcji obciążonych znacznymi siłami poziomymi na podłoże gruntowe.
- C3. Kształtowanie fundamentów pod konstrukcje poddane cyklicznym obciążeniom dynamicznym i pod maszyny wirnikowe.
- C4. Zapoznanie z zasadami oceny wpływu oddziaływań dynamicznych na ludzi, konstrukcje budowlane i ich wyposażenie.
- C5. Wyrabianie umiejętności modyfikacji parametrów podłoża gruntowego w celu poprawy jego stateczności i ograniczenia deformacji.
- C6. Osiągnięcie sprawności obliczeniowej w zakresie fundamentowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zdobywa teoretyczną wiedzę w zakresie projektowania posadowień konstrukcji wysokich (w szczególności na duże siły ukośne – obciążonych parciem wiatru),
- PEK\_W02 zna podstawy teoretyczne analizy wpływów drgań przekazywanych na fundament z konstrukcji lub maszyn,
- PEK\_W03 zna i rozumie specyfikę współpracy fundamentów blokowych obciążonych przez maszyny wirnikowe z podłożem oraz obliczania i konstrukcji blokowych i ramowych przenoszących obciążenia dynamiczne na podłoże,

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 poprawnie definiuje i stosuje modele obliczeniowe fundamentów i podłoża, ocenia siły wewnętrzne oraz analizuje kombinacje obciążeń (w tym przypadku m.in. obciążeń dynamicznych),
- PEK\_U02 potrafi zinterpretować wpływ podatności utwierdzenia konstrukcji w podłożu poprzez fundament na zmiany sił wewnętrznych,
- PEK\_U03 nabiera wprawy w modelowaniu, obliczaniu i projektowaniu złożonych fundamentów współpracujących z podłożem w warunkach obciążenia dynamicznego,

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie oraz w zespole projektowym (udział w dyskusjach na seminariach 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>Fundamenty pod maszyny:</u> Podział maszyn ze względu na rodzaj generowanych obciążeń dynamicznych, maszyny obrotowe, turbogeneratory, młoty, maszyny o ruchu posuwisto zwrotnym	2
Wy2	<u>Podstawy obliczeń fundamentów pod maszyny:</u> Dynamiczne współczynniki podłoża i sztywności podłoża dla różnych form drgań, wybór odpowiedniego modelu, rzeczywiste zachowanie się gruntu.	1
Wy3	<u>Obliczanie amplitud przemieszczeń fundamentów pod maszyny</u> Obliczanie częstości drgań własnych dla różnych form drgań, obliczanie i składanie amplitud drgań osiowych, obrotowych i wahadłowych.	2
Wy4	<u>Propagacja drgań przez podłoże:</u> Wpływ drgań od urządzeń i maszyn budowlanych na obiekty i ludzi. Zanik drgań z odległością od źródła. Metody redukcji wpływów dynamicznych na otoczenie. Wibroizolacje. Wpływ hałasu.	2
Wy5	<u>Monitoring dynamiczny:</u> Zasady prowadzenia pomiaru i interpretacji wyników pomiarów drgań	1

	według norm krajowych, DIN 4150 i wg Eurokodu EC3 cz.5	
Wy6	<u>Przegląd konstrukcji wysokich w aspekcie fundamentowania:</u> Kominy, wieże, maszty i elektrownie wiatrowe. Budynki wysokie, silosy i zbiorniki. Zapory wodne ziemne i betonowe (w tym oszczędnościowe)	3
Wy7	<u>Metody wzmocnienia lub modyfikacji gruntu:</u> Zasady wykonania i spodziewane efekty. Zamrażanie gruntu. Iniekcje (poza iniekcjami cementacyjnymi). Kompozyty grunt – kolumny.	2
Wy8	<u>Podsumowanie kursu:</u> Dyskusja o aktualnych wdrożeniach technologii w geotechnice <b>Kolokwium zaliczeniowe (45 min)</b>	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</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		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki, Wpływ drgań na człowieka	2
Se2	Fundamenty pod turbogeneratory. Wibroizolacje.	2
Se3	Wpływ hałasu od robót geotechnicznych. Izolacje akustyczne.	2
Se4	Fundamenty pod farmy wiatrowe. Fundamenty masztów, kominów i wież.	2
Se5	Posadowienia budynków wysokich, zbiorników i silosów. Fundamenty zapór wodnych.	3
Se6	Zamrażanie podłoża. Iniekcje (poza iniekcjami cementacyjnymi).	2
Se7	Metody homogenizacji w analizie podłoża wzmocnionego kolumnami.	1
Se8	Podsumowanie kursu. Dyskusja o aktualnych wdrożeniach technologii w geotechnice.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: częste odwoływanie się do konkretnych przykładów z praktyki (rysunki),
N2.	Wykład i Seminarium: materiały uzupełniające są udostępnione na stronie internetowej
N3.	Seminarium: indywidualne konsultacje, a także dyskusja problemów w grupie studentów,
N4.	Przygotowana lista pytań i zagadnień do samodzielnego przeanalizowania.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
<b>Oceny</b> F – formująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		
F1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	cotygodniowe prezentacje grup studenckich - dyskusja
P1 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	końcowa dyskusja zagadnień
P2 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02 PEK_W03 PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe dla grupy kursów,

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Lipiński E., Fundamenty pod maszyny.

[2] Polskie normy (aktualne)

[3] PN-EN 1997-1. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)**

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

prof. dr hab. inż. Elżbieta Stilger-Szydło, elzbieta.stilger-szydlo@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Wojciech Puła, wojciech.pula@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Włodzimierz Brząkała, wlodzimierz.brzakala@pwr.edu.pl

dr inż. Jarosław Rybak, jaroslaw.rybak@pwr.edu.pl

#### **CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego:

dr inż. Karolina Gorska, karolina.gorska@pwr.edu.pl

dr inż. Janusz Kozubal, janusz.kozubal@pwr.edu.pl

dr inż. Marek Wyjadłowski, marek.wyjadlowski@pwr.edu.pl

dr inż. Joanna Pieczyńska, joanna.pieczynska@pwr.edu.pl

dr inż. Aneta Herbut, aneta.herbut@pwr.edu.pl

mgr inż. Łukasz Zaskórski, lukasz12@gmail.com

mgr inż. Marcin Chwała, marcin.chwala@pwr.edu.pl

mgr inż. Mateusz Stach, p.mateuszstach@gmail.com

mgr inż. Michał Baca, michal.baca@pwr.edu.pl

mgr inż. Michał Suska, minio@aol.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fundamenty specjalne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) **	Cele Przedmiotu ***	Treści Programowe ***	Numer narzędzia dydaktycznego ***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W01, K2S_BPI_W20	C1, C2, C4	Wy1-Wy3, Wy6	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2_W04	C1, C2, C4	Wy2-Wy5, Se1-Se2	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2_W09, K2_W06, K2_W08, K2S_BPI_W17	C1, C2, C4	Wy2-Wy5, Se1-Se2	N1-N4
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2S_BPI_U22	C3, C5, C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N2-N4
<b>PEK_U02</b>	K2_U09, K2S_BPI_U22	C3, C5, C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N2-N4
<b>PEK_U03</b>	K2_U10, K2_U12, K2S_BPI_U22	C3, C5, C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N2-N4
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03, K2_K06	C1-C6	Se1-Se8	N2-N4
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K02, K2_K06	C1-C6	Wy1-Wy8, Se1-Se8	N1-N4

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

\*\*\* - z tabel powyżej.