

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcje metalowe - obiekty</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Metal structures - objects</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne, Budownictwo Podziemne i Inżynieria Miejska, Budowa Dróg i Lotnisk, Infrastruktura Transportu Szynowego, Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000482</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>			<b>54</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin /</del> zaliczenie na ocenę*	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>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</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. Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na elementy i obiekty budowlane.
2. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
4. Ma podstawy teoretyczne i umiejętność wymiarowania i konstruowania elementów stalowych konstrukcji budowlanych.
5. Potrafi sporządzić graficzną dokumentację projektową w środowisku wybranych programów numerycznych.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1.	Zapoznanie studentów ze współczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi metalowych konstrukcji nośnych obiektów budowlanych.
C2.	Zapoznanie studentów z metodyką racjonalnego kształtowania obiektów budowlanych o konstrukcji metalowej.
C3.	Zapoznanie studentów z zasadami analiz statycznych i dynamicznych obiektów o metalowej konstrukcji nośnej i specyficznymi stanami obciążeń tych konstrukcji.
C4.	Zapoznanie studentów z metodami realizacji metalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
C5.	Wykształcenie umiejętności samodzielnej analizy statycznej i dynamicznej złożonych konstrukcji budowlanych oraz weryfikacji wyników tej analizy.
C6.	Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz konieczności stałego poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania złożonych obiektów budowlanych o metalowej konstrukcji nośnej.
PEK_W02	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych konstrukcji metalowych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Potrafi zamodelować i zaprojektować skomplikowane elementy i złożone konstrukcje metalowe.
PEK_U02	Potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną i analizę stateczności obiektów o konstrukcji metalowej.
PEK_U03	Ma umiejętności analizy i syntetyzowania oraz konstruowania i wymiarowania stalowych konstrukcji obiektów budowlanych.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad realizacją wyznaczonego zadania: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Metalowe zbiorniki na ciecze oraz silosy na materiały sypkie. Zbiorniki podziemne. Obciążenia zbiorników i silosów walcowych. Modele obliczeniowe. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowości. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy2	Kominy stalowe – przeznaczenie, parametry techniczne, ustroje nośne. Obciążenia kominów. Sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowości komina. Szczegóły konstrukcyjne. Metody realizacji.	2
Wy3	Maszy i wieże o konstrukcji stalowej. Modele statyczne i dynamiczne. Obciążenia konstrukcji oraz sprawdzanie stanów granicznych nośności i użytkowania. Metody realizacji. Konstrukcje galerii transportowych i estakad podsuwnicowych. Obciążenia konstrukcji galerii i estakad. Zasady projektowania.	2
Wy4	Szkieletowe budynki wysokie. Systemy konstrukcyjne, obciążenia, wymiarowanie. Konstrukcje zespolone w budynkach szkieletowych. Metalowe przekrycia o dużych rozpiętościach. Systemy konstrukcyjne.	2

Wy5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wydanie i omówienie indywidualnych danych do tematów projektów zbiorników, kominów wiat i estakad, przedstawienie norm i literatury przedmiotowej, przedstawienie niezbędnego zakresu projektów oraz terminów i warunków ich zaliczenia. Prezentacja geometrii i innych charakterystyk konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad o podobnych charakterystykach jak w konstrukcjach zadanych w tematach.	2
Pr2	Omówienie najważniejszych oddziaływań na konstrukcje zbiorników, kominów, wiat i estakad w świetle aktualnych przepisów normowych. Wspólna dyskusja nad wstępnymi koncepcjami konstrukcyjnymi zbiorników, kominów, wiat i estakad przygotowanymi przez studentów.	2
Pr3	Omówienie zasad analiz statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji zbiorników, kominów, wiat i estakad. Kontrola efektów dotychczasowej, indywidualnej pracy projektowej studentów podczas publicznej prezentacji zaawansowania projektów.	2
Pr4	Omówienie podstawowych szczegółów konstrukcyjnych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Przedstawienie obowiązującej formy opisu technicznego, zawierającego m.in. warunki wykonania, transportu i montażu projektowanych konstrukcji wraz z warunkami BHP. Prezentacja przykładów rysunków projektowych zbiorników, kominów, wiat i estakad. Wspólna dyskusja wyników indywidualnych analiz statyczno-wytrzymałościowych, prezentowanymi przez studentów.	2
Pr5	Wyjaśnienie najczęściej występujących problemów indywidualnych. Zaliczenie projektu poprzedzone krótką, publiczną prezentacją.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Sel1		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne, graficzne i słowne treści wykładu.
N2.	Projekt: prezentacje graficzne bieżącego stanu zaawansowania, udział w dyskusji nad indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi studentów, prezentacja gotowego projektu.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_W02, PEK_K01	prezentacja i obrona własnego projektu
F2 (projekt)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	bieżąca prezentacja części własnego projektu na zajęciach projektowych
F3 (projekt)	PEK_W01, PEK_U03, PEK_K02	udział w dyskusji nad prezentacjami innych studentów
$P = 0,8 \times F1 + 0,1 \times F2 + 0,1 \times F3$ (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rykaluk K., Konstrukcje stalowe. Kominy, wieże, maszty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
- [2] Bródka J., Kozłowski A., Stalowe budynki szkieletowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
- [3] Ziółko J., Zbiorniki metalowe na cieple i gazy, Warszawa, Arkady 1986.
- [4] Ziółko J., Włodarczyk W., Mendera Z., Włodarczyk S., Stalowe konstrukcje specjalne, Arkady, Warszawa 1995.
- [5] Łubiński M., Żółtowski W., Konstrukcje metalowe. Cz. 2, Obiekty budowlane, Warszawa, Arkady 2004,
- [6] Biegus A., Stalowe budynki halowe, Warszawa, Arkady 2003.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] Jankowiak W., Wybrane konstrukcje stalowe, cz. I, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1994.
- [2] Katalogi i strony internetowe firm wytwarzających stalowe obiekty budowlane.
- [3] Kozłowski A., Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń wg PN-EN 1993-1. Cz1, Cz.2 Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, 2012.
- [4] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej 2010.

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

Dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. nadzw., Katedra Konstrukcji Metalowych,  
[eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl](mailto:eugeniusz.hotala@pwr.edu.pl)

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

Prof. dr hab. inż. Antoni Biegus, [antoni.biegus@pwr.edu.pl](mailto:antoni.biegus@pwr.edu.pl)  
 Prof. dr hab. inż. Bronisław Gosowski, [bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl](mailto:bronislaw.gosowski@pwr.edu.pl),  
 Dr hab. inż. Wojciech Lorenc, prof. nadzw., [wojciech.lorenz@pwr.edu.pl](mailto:wojciech.lorenz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jacek Dudkiewicz, [Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl](mailto:Jacek.dudkiewicz@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Rajmund Ignatowicz, [rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl](mailto:rajmund.ignatowicz@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Gierczak, [jan.gierczak@pwr.edu.pl](mailto:jan.gierczak@pwr.edu.pl),  
 Mgr inż. Paweł Lorkowski, [michal.lorkowski@pwr.edu.pl](mailto:michal.lorkowski@pwr.edu.pl)  
 Mgr inż. Michał Redeki, [michal.redecki@pwr.edu.pl](mailto:michal.redecki@pwr.edu.pl)  
 Dr inż. Łukasz Skotny, [lukasz.skotny@pwr.edu.pl](mailto:lukasz.skotny@pwr.edu.pl),  
 Dr inż. Jan Rządowski, [jan.rzadkowski@pwr.edu.pl](mailto:jan.rzadkowski@pwr.edu.pl), + doktoranci w Katedrze,

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metalowe konstrukcje - obiekty**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

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_W06	C2, C3	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W07, K2S_IMO_W16	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy4	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U11, K2S_IMO_U18	C1, C2, C3	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06	C3, C5	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2S_IMO_U18	C2, C3, C5 C6	Pr2 do Pr5	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K03	C5, C6	Pr2 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01	C5, C6	Pr2 do Pr5 Wy 1 do Wy4	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej