

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologia betonu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Technology of Concrete
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIS C21 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
3	15	15	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** ZAPOZNANIE STUDENTÓW ZE SKŁADNIKAMI ZWYKŁEGO BETONU CEMENTOWEGO, ICH WŁAŚCIWOŚCIAMI, METODAMI BADAŃ I WYMAGANIAMI

**Cel 2** ZAPOZNANIE STUDENTÓW Z PODSTAWOWYMI ZJAWISKAMI WYSTĘPUJĄCYMI W ZACZYNIU CEMENTOWYM

**Cel 3** ZAPOZNANIE STUDENTÓW Z ZASADAMI PROJEKTOWANIA SKŁADU MIESZANKI BETONOWEJ ORAZ POMIAREM JEJ PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI

**Cel 4** ZAPOZNANIE STUDENTÓW Z PODSTAWOWYMI WŁAŚCIWOŚCIAMI BETONU STWARDNIAŁEGO, METODAMI ICH BADANIA ORAZ PODSTAWAMI KONTROLI JAKOŚCI

**Cel 5** ZAPOZNANIE STUDENTÓW Z PODSTAWOWYMI PROCESAMI TECHNOLOGICZNYMI I WYJAŚNIENIE WPŁYWU ICH PRZEBIEGU NA FINALNE WŁAŚCIWOŚCI BETONU W ELEMENTCIE LUB KONSTRUKCJI

**Cel 6** PRZYGOTOWANIE STUDENTÓW DO PRACY W ZESPOLE

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

**1** PODSTAWOWA WIEDZA Z ZAKRESU CHEMII I WŁAŚCIWOŚCI SPOIW MINERALNYCH

**2** PODSTAWOWA WIEDZA Z WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW

#### **5 EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**EK1 Wiedza** STUDENT ZNA PODSTAWOWE GRUPY SKŁADNIKÓW ZWYKŁEGO BETONU CEMENTOWEGO ORAZ ICH OGÓLNE ROZUMIĄĄ ROLĘ W ZWYKŁYM BETONIE CEMENTOWYM

**EK2 Wiedza** STUDENT ZNA PODSTAWOWE PROCESY ZACHODZĄCE W ZACZYNIU CEMENTOWYM

**EK3 Wiedza** STUDENT ZNA PODSTAWOWE ZALEŻNOŚCI WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI I BETONU STWARDNIAŁEGO OD JEGO SKŁADU

**EK4 Wiedza** STUDENT ZNA PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI BETONU STWARDNIAŁEGO

**EK5 Wiedza** STUDENT ZNA PODSTAWOWE PROCESY TECHNOLOGICZNE I POTRAFI WYJAŚNIĆ ICH WPŁYW NA JAKOŚĆ BETONU STWARDNIAŁEGO

**EK6 Umiejętności** STUDENT POTRAFI ZAPROJEKTOWAĆ SKŁAD BETONU ZWYKŁEGO O ZAŁOŻONYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

**EK7 Umiejętności** STUDENT POTRAFI PRZEPROWADZIĆ BADANIA LABORATORYJNE PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI SKŁADNIKÓW BETONU, MIESZANKI BETONOWEJ I BETONU STWARDNIAŁEGO

**EK8 Kompetencje społeczne** STUDENT POTRAFI PRACOWAĆ SAMODZIELNIE I WSPÓŁPRACOWAĆ W ZESPOLE NAD WYZNACZONYM ZADANIEM

#### **6 TREŚCI PROGRAMOWE**

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Cementy powszechnego użytku. Rodzaje cementów, kierunki ich zastosowań, klasyfikacja, podstawowe właściwości i ich badania	2
<b>C2</b>	Kruszywa do betonu. Podział, rodzaje badań, metody badań podstawowych właściwości, metody doboru optymalnego stosu okruszowego do betonu	2

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C3</b>	Mieszanka betonowa. Podstawowe właściwości i metody ich badania. Doświadczalna metoda projektowania składu betonu	2
<b>C4</b>	Domieszki chemiczne i dodatki mineralne do betonu. Podstawowe rodzaje, efekty i kierunki ich stosowania	2
<b>C5</b>	Projektowanie składu betonu metodami analityczno-doświadczalnymi: trzech równań, punktu piaskowego, jednostopniowego otulenia ziaren żwiru zaprawą i jednostopniowego przepełnienia jam żwiru zaprawą	3
<b>C6</b>	Badania właściwości stwardniałego betonu. Badania właściwości mechanicznych betonu: wytrzymałości na ściskanie, wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu, wytrzymałości na zginanie. Zasady wyznaczania klasy wytrzymałości betonu. Badania właściwości fizycznych betonu: gęstości, nasiąkliwości, głębokości penetracji wody pod ciśnieniem, mrozoodporności	2
<b>C7</b>	Cel i metody prowadzenia pielęgnacji betonu. Podstawowe informacje na temat metod badania wytrzymałości betonu w konstrukcji	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badania podstawowych właściwości cementów. Wykonanie zaczynu o konsystencji normowej do oznaczenia czasu wiązania. Przygotowanie zaprawy normowej wraz z wykonaniem próbek do badań wytrzymałościowych cementu. Badanie wytrzymałości na zginanie i wytrzymałości na ściskanie cementu wraz z wyznaczeniem jego klasy wytrzymałości	2
<b>L2</b>	Badanie podstawowych właściwości kruszyw: analiza sitowa, oznaczenie gęstości nasypowej w stanie luźnym i w stanie zagęszczonym wraz wyznaczeniem szczelności i jamistości. Dobór optymalnego stosu okruszowego kruszywa do betonu metodą kolejnych przybliżeń	2
<b>L3</b>	Wykonanie zaprojektowanej metodą praktyczną mieszanki betonowej. Badanie jej podstawowych cech: gęstości objętościowej, konsystencji (metodą stożka opadowego, VeBe, stolika rozplýwowego), zawartości powietrza metodą ciśnieniową. Zaformowanie próbek do badań wytrzymałościowych	2
<b>L4</b>	Przegląd i korekta założeń projektowych i obliczeń składu mieszanek betonowych na podstawie wydanych indywidualnych tematów projektu	3
<b>L5</b>	Badania właściwości stwardniałego betonu. Badanie gęstości betonu. Badanie wytrzymałości na ściskanie, wytrzymałości na zginanie oraz wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu. Wyznaczenie klasy wytrzymałości badanego betonu. Demonstracja stanowisk badawczych do badania mrozoodporności i wodoprzepuszczalności betonu	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L6</b>	Nieniszczące badania betonu: przedstawienie podstawowych metod badania właściwości in situ wraz z praktyczną demonstracją działania sklerometru typu N	2
<b>L7</b>	Rozwiązywanie zadań z zakresu projektowania składu betonu, prognozowania właściwości betonu dojrzałego oraz jego klasyfikacji	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Zwykły beton cementowy definicje. Beton zwykły jako wieloskładnikowy materiał kompozytowy kapilarno-porowaty. Zastosowania betonu w budownictwie	1
<b>W2</b>	Rola betonu w elementach konstrukcyjnych. Norma PN-EN 206-1: struktura i najważniejsze postanowienia. Trwałość betonu jako jedna z podstawowych jego cech; klasy ekspozycji i normowe ograniczenia składu betonu	2
<b>W3</b>	Cement portlandzki: zarys produkcji, skład tlenkowy i mineralogiczny klinkieru cementowego. Ogólny przegląd spoiw cementowych powszechnego użytku. Podstawowe informacje dotyczące procesu wiązania cementu. Zaczyn cementowy i wskaźnik w/c. Rola zaczynu w kształtowaniu podstawowych właściwości betonu	2
<b>W4</b>	Kruszywo i jego rola w betonie. Odmiany, podstawowe właściwości i wymagania. Jamistość i powierzchnia właściwa a zapotrzebowanie na zaczyn cementowy	2
<b>W5</b>	Woda do betonu i jej rola w mieszance betonowej. Warunek konsystencji. Domieszki chemiczne do betonu i ich ogólna klasyfikacja. Mieszanka betonowa i jej podstawowe właściwości. Rodzaje mieszalników i podstawy produkcji mieszanki. Warunek szczelności	2
<b>W6</b>	Beton stwardniały i jego wytrzymałość na ściskanie. Pojęcie klasy wytrzymałości betonu i warunki zgodności. Równanie Bolomeya. Wytrzymałość betonu na rozciąganie i relacja $f_t/f_c$ . Kryteria zgodności. Odkształcalność przy ściskaniu i rozciąganiu, moduł sprężystości	2
<b>W7</b>	Dobór jakościowy składników. Zarys tradycyjnych metod projektowania składu betonu zwykłego (metoda trzech równań, metody otulenia, metody przepełnienia, metoda doświadczalna znanego zaczynu). Przykład programu komputerowego wspomagającego projektowanie składu	2
<b>W8</b>	Podstawowe procesy technologiczne (mieszanie, transport, układanie, zagęszczanie i pielęgnacja) i ich wpływ na jakość betonu w elemencie lub konstrukcji	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### N1 Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Praca w grupach

**N5** Zadania tablicowe

**N6** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Zaliczenie pisemne

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Średnia ważona ocen formujących (wagi: F2 0,3; F1 0,7)

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe składniki betonu zwykłego i ich rolę w materiale
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcie zaczynu cementowego oraz omówić wpływ wskaźnika wodno-cementowego na jego właściwości w stanie stwardniałym
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego oraz w sposób ogólny podać jak zależą one od rodzaju użytych składników i ich proporcji
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe właściwości techniczne betonu stwardniałego
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x

NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe procesy technologiczne i omówić jaką rolę pełnią zagęszczanie i pielęgnacja
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student zna klasyczną metodę trzech równań i potrafi ją zastosować do zaprojektowania składu betonu zwykłego
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać przebieg badania czasu wiązania cementu, konsystencji mieszanki betonowej i klasy wytrzymałości betonu stwardniałego
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student bierze czynny udział w badaniach przeprowadzonych w czasie zajęć laboratoryjnych

NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	c1 c2 c4 l1 l2 w1 w3 w4 w5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 2	c1 l1 w3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 3	c3 c5 l3 w3 w4 w5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 4	c6 l5 w6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK5		Cel 5	c7 w8	N1 N2 N5 N6	F1 P1 P2
EK6		Cel 3	c5 l3 l4 l7 w2 w7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK7		Cel 4	c1 c2 c3 c4 l1 l2 l3 l5 l6 w4 w5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK8		Cel 6	l1 l2 l3 l4 l5 l6	N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Zygmunt Jamroży — *Beton i jego technologie*, Warszawa, 2005, PWN
- [2 ] Jacek Śliwiński — *Beton zwykły - projektowanie i podstawowe właściwości*, Kraków, 1999, Polski Cement
- [3 ] Praca zbiorowa — *Budownictwo Ogólne - Tom I Materiały budowlane*, Warszawa, 2005, Arkady



**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1 ] Neville A. M. — *Właściwości betonu*, Kraków, 2000, Polski Cement  
[2 ] Praca zbiorowa — *Beton wg. normy PN-EN 206-1 komentarz*, Kraków, 2004, Polski Cement

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

prof. dr hab. inż. Jacek Śliwiński (kontakt: jsliwins@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 prof. dr hab. inż. Jacek Śliwiński (kontakt: jsliwins@pk.edu.pl)  
2 dr inż. Lucyna Domagała (kontakt: ldomagala@pk.edu.pl)  
3 dr inż. Maciej Gruszczyński (kontakt: mgruszczyński@pk.edu.pl)  
4 dr inż. Małgorzata Lenart (kontakt: mlenart@pk.edu.pl)  
5 dr inż. Aneta Nowak-Michta (kontakt: a\_nowak@pk.edu.pl)  
6 dr inż. Zygmunt Rawicki (kontakt: zygmuntrawicki@neostrada.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....