

# WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I

Kod przedmiotu: **06.4-WILŚ- BUD- WM1- IB07**

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Język nauczania: polski

Odpowiedzialny za przedmiot: prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma  
Zakład Mechaniki Budowli

Prowadzący: prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma  
dr inż. Stanisław Pryputniewicz  
dr inż. Tomasz Socha  
dr inż. Bronisław Zadwórny  
dr inż. Bożena Kuczma  
mgr inż. Paulina Lechocka  
mgr inż. Tomasz Pryputniewicz

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	
<b>Studia stacjonarne</b>						
Wykład	30	2	II	egzamin	5	
Ćwiczenia						
Laboratorium						
Seminarium						
Warsztaty						
Projekt	30	2				
<b>Studia niestacjonarne</b>						
Wykład	20	2	II	egzamin		5
Ćwiczenia						
Laboratorium						
Seminarium						
Warsztaty						
Projekt	10	1				

## **CEL PRZEDMIOTU:**

Celem przedmiotu jest poznanie zasad opisu i analizy zachowania się materiałów konstrukcyjnych poddanych obciążeniom, wyznaczania sił wewnętrznych i podstaw wymiarowania elementów konstrukcji w zakresie sprężystym.

## **WYMAGANIA WSTĘPNE:**

Mechanika ogólna. Matematyka.

## ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

### Wykład

Zadania przedmiotu "wytrzymałość materiałów". Siły wewnętrzne w prętach. Obliczanie i wykresy sił wewnętrznych w konstrukcjach prętowych statycznie wyznaczalnych: belkach jednoprzęsłowych, wieloprzęsłowych przegubowych, ramach statycznie wyznaczalnych i łukach. Równania różniczkowe równowagi pręta. Zasady wymiarowania na przykładzie rozciągania. Siły wewnętrzne w przekrojach normalnym i skośnym do osi pręta. Naprężenia normalne i styczne. Przemieszczenia. Odształcenia liniowe i kątowe. Zależność naprężenie-odkształcenie w przypadku stali miękkiej, prawo Hooke'a.

Wstępne wiadomości o projektowaniu konstrukcji. Bezpieczeństwo konstrukcji. Warunki wytrzymałościowe odniesione do punktu, przekroju, elementu i całej konstrukcji. Warunki użytkowania konstrukcji. Wektor naprężenia i tensor naprężenia. Warunki równowagi na powierzchni. Różniczkowe równania równowagi. Problem brzegowy liniowej teorii sprężystości. Podstawy teorii tarcz. Płaski stan naprężenia. Siły wewnętrzne w tarczy. Warunki brzegowe. Płaski stan naprężenia - transformacja składowych stanu naprężenia przy obrocie układu współrzędnych, naprężenia i kierunki główne. Wektor przemieszczenia i stan odkształcenia. Równania geometryczne. Uogólnione prawo Hooke'a. Modele ciał. Zasada de Saint Venanta. Siły wewnętrzne a naprężenia. Działanie siły normalnej. Koncentracja naprężeń. Działanie momentu zginającego. Hipoteza płaskich przekrojów. Obliczanie naprężeń w przypadku zginania ukośnego. Zginanie proste. Zasady projektowania elementów zginanych. Działanie siły poprzecznej. Obliczanie naprężeń stycznych. Ścinanie w belkach złożonych. Naprężenia główne w belkach. Równanie różniczkowe linii ugięcia. Wyznaczanie linii ugięcia metodą bezpośredniego całkowania i metodą Clebscha. Obliczanie przemieszczeń w belkach metodą momentów wtórnych.

### Projekt

1. Wyznaczanie sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych.
2. Analiza naprężeń i przemieszczeń w belkach.

### Metody kształcenia:

Wykład	- wykład konwencjonalny
Projekt	- praca indywidualna nad projektem i w grupie

## EFEKTY KSZTAŁCENIA:

### Wiedza

Student nabywa podstawową wiedzę w zakresie identyfikacji przypadków wytrzymałościowych i rodzaju sił wewnętrznych (siła normalna, siła poprzeczna, moment zginający) i naprężeń oraz przemieszczeń i odkształceń w układach prętowych i tarczach (K\_W04).

### Umiejętności

Podstawowe umiejętności wyznaczania sił wewnętrznych i naprężeń w układach prętowych; przemieszczeń i odkształceń w belkach i kratownicach płaskich; analizy płaskich stanów naprężenia i odkształcenia. (podstawa do K\_U09)

### Kompetencje społeczne

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole (K\_K04).

## WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA I WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład	Zaliczenie na podstawie egzaminu z progami punktowymi: 56% - 65% pozytywnych odpowiedzi – dst 66% - 75% dst plus 76% - 85% db 86% - 93% db+ 94% - 100% bdb
Projekt	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń projektowych (2 projekty) oraz z pisemnych sprawdzianów potwierdzających wiedzę i samodzielność wykonanych ćwiczeń według kryterium progów punktowych.
Zaliczenie przedmiotu:	Ocena jest średnią z ocen : $O = (W+P)/2$

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:

Kontakt z prowadzącym	30W+30P+6K, razem	66 h
Przygotowanie do egzaminu		24 h
Przygotowanie do ćwiczeń		30 h
Projekty – praca własna	2proj x 20h	40 h
Łącznie	66+24+30+40	160 h
ECTS na przedmiot	160/30=5,33	5 ECTS.

## LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Bąk R., Burczyński T.: *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*. WNT, Warszawa 2001  
<http://www.mes.polsl.gliwice.pl>
2. Gawęcki A.: *Mechanika materiałów i konstrukcji*. t. I-II, Wyd. PP, Poznań 1998  
[http://www.uz.zgora.pl/~mkuczma/spis\\_tresci.pdf](http://www.uz.zgora.pl/~mkuczma/spis_tresci.pdf)
3. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: *Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów*. PWN, Warszawa 1998.
4. Cieślak B.: *Metodyczny zbiór zadań z wytrzymałości materiałów*. Wyd. PŚI, Gliwice 1984.
5. Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W.: *Wytrzymałość materiałów*. t. I – II. Arkady, Warszawa 1985 (wyd. 2).
6. Jakubowicz A., Orłoś Z.: *Wytrzymałość materiałów*. WNT, Warszawa 1984.
7. Piechnik S.: *Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych*. PWN, Warszawa-Kraków 1980.

## LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Magnucki K., Szyc W.: *Wytrzymałość materiałów w zadaniach. Pręty, płyty i powłoki obrotowe*. PWN, Warszawa 1999.
2. Walczak J.: *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności*. t. I – II. PWN, Warszawa –Kraków 1977.
3. Gross D., Hauger W., Schröder J., Wall W.A.: *Technische Mechanik*, Band 1: Statik, Band 2: Elastostatik. Springer, Berlin Heidelberg New York 2006, 2007.

4. Gross D., Hauger W., Schröder J., Wall W.A., Rajapakse N., Bonet J.: *Engineering Mechanics, Vol. 1: Statics, Vol. 2: Mechanics of Materials*. Springer, Berlin Heidelberg New York 2009.
5. Ragab A.R., Bayoumi S.E.: *Engineering Solid Mechanics: Fundamentals and Applications*. CRC Press, Boca Raton, FL, 1998.

**UWAGI:**