



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Budownictwo energooszczędne I [N2|Środ2>BEI]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

8

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Andrzej Górka  
andrzej.gorka@put.poznan.pl

prof. dr hab. inż. Edward Szczechowiak  
edward.szczechowiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1.Wiedza: Ma wiedzę z termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów, ogrzewnictwa, wentylacji, klimatyzacji i chłodnictwa, gospodarki energetycznej oraz budownictwa ogólnego. 2.Umiejętności: Umiejętności wykonywania przekształceń matematycznych i wyprowadzania wzorów, oceny zjawisk w zakresie przepływu ciepła w budynkach i układach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji. Umiejętność wykonywania obliczeń układów i instalacji ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji i chłodnictwa oraz wykonywania rysunków w technice AutoCAD w zakresie omawianym w ramach pierwszego stopnia studiów. 3.Kompetencje społeczne: Student powinien mieć świadomość skutków podejmowanych decyzji. Mieć świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu nowych generacji budynków przyjaznych środowisku i energooszczędnych oraz w zakresie rozwiązań technicznych oszczędzających energię w czasie eksploatacji

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

1. Posiada wiedzę w zakresie rozwoju budownictwa z energetycznego punktu widzenia, zna standardy energetyczne budynków i ich ewolucję.
2. Ma wiedzę w zakresie oceny środowiskowej budynków: LEED, BREEAM oraz w zakresie analizy energetyczno-ekologicznej budynku w cyklu życia.
3. Zna wymagania dla budynków energooszczędnych: budowlane i w zakresie wyposażenia technicznego oraz zna wymagania dla budynków pasywnych i niemal zero-energetycznych.
4. Zna podstawowe programy obliczeniowe do oceny i projektowania budynków energooszczędnych.
5. Zna zasady modernizacji budynków istniejących do standardu energooszczędnego i przykłady rozwiązań budynków energooszczędnych różnych typów.

### Umiejętności:

1. Potrafi określić parametry obliczeniowe budynku energooszczędnego.
2. Potrafi wykonać obliczenia w zakresie charakterystyki energetycznej budynku energooszczędnego.
3. Potrafi wykonać obliczenia detali i komponentów budowlanych i instalacyjnych dla budynku energooszczędnego oraz dobrać komponenty dla budynku pasywnego oraz niemal zero energetycznego.
4. Potrafi wykonać obliczenia ekonomiczne opłacalności budynku energooszczędnego o różnych standardach.
5. Potrafi wykonać rysunki w ramach projektu w programie sketch up.

### Kompetencje społeczne:

1. Ma świadomość wpływu jakości budynku na zdrowie i samopoczucie człowieka oraz na koszty eksploatacji.
2. Ma świadomość konieczności systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji.
3. Ma świadomość znaczenia nowoczesnych budynków dla przyszłości i bezpieczeństwa człowieka.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład

- zaliczenie pisemne:

czas trwania 60 min, sprawdzenie wiedzy (10 pytań), próg zaliczenia to uzyskanie 50% maksymalnej liczby punktów.

### Laboratoria

Pierwsza część oceny to raport z wykonywanych zadań studiów przypadku.

W raporcie oceniane jest: kompletność wykonanych zadań, opisane analizy, odniesienia do literatury w związku z otrzymanymi wynikami (minimum 2-3 artykuły naukowe), staranność wykonania raportu (wykresów, tabel, opisów), przedstawioną kompletność, jasność i przejrzystość wniosków dotyczących wyników.

Wykonanie 5 zadań - ocena 3.0; wykonanie 6 zadań - ocena 4.0; wykonanie 8 zadań - 5.0.

Druga część oceny to ocena za prezentację wyników dotyczących dwóch zadań (wybiera prowadzący zajęcia) - prezentacja może podwyższyć, obniżyć lub utrzymać ocenę wystawioną z raportu.

W prezentacji oceniane jest: sposób prezentowania, komunikatywność, zawartość prezentacji (w tym odniesienie wyników własnych do wyników w literaturze naukowo-technicznej), czytelność slajdów, jasność i kompletność omawianych wyników.

## Treści programowe

Rys historyczny rozwoju budownictwa. Rozwój zrównoważony w budownictwie. Metody oceny oddziaływania budynku na środowisko. Zasady oceny środowiskowej budynków - metody: LEAD, BREEAM. Dyrektywa o charakterystyce energetycznej i normy wspierające. Zmiany standardów energetycznych budynków. Wymagania dla budynków energooszczędnych: budowlane i instalacyjne. Definicja standardu budynku pasywnego i niemal zero-energetycznego. Sposób osiągnięcia standardu tych budynków i metody obliczeń projektowych. Zasady projektowania przegród budowlanych i komponentów dla standardu energooszczędnego. Układy technicznego wyposażenia i źródła energii dla budynków energooszczędnych. Źródła energii oparte o energię odnawialną. Przykłady rozwiązań budynków energooszczędnych: mieszkalnych jedno i wielo-rodzinnych, budynki niemieszkalne. Zasady modernizacji budynków istniejących do standardu energooszczędnych. Zasady eksploatacji budynków energooszczędnych

Tematyka laboratoriów: analiza wpływu danych wejściowych na zużycie energii przez budynek i utrwalenie zasad projektowania budynków energooszczędnych. Zadany budynek należy wrysować w 3D w programie Sketch up, modelować przegrody zewnętrzne, lokalizację i orientację. Po przeprowadzeniu analizy energii użytkowej, końcowej i pierwotnej na cele ogrzewania, wentylacji i chłodzenia dla budynku bazowego przeprowadzona będzie analiza wrażliwości na różne dane wejściowe. Do wykonania jest 10 zadań szczegółowych. Należy wykonać raport z każdego zadania oraz prezentację wyników. Prezentacja przeprowadzona jest dla całej grupy projektowej i łączy się z dyskusją otrzymanych wyników.

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy, studia przypadków.  
Laboratoria: obliczenia w programach: designPH, Excel, prezentacja wyników, dyskusja.

## Literatura

Podstawowa:

1. Feist W.: Podstawy budownictwa pasywnego. PIBP Gdańsk 2007.
  2. Wnuk R.: Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym. Przewodnik Budowlany 2007.
  3. Górczyński J.: Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów. WNT Warszawa 2007.
  4. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.R.: Kompendium wiedzy: ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, Wydawnictwo Omni Scala, Wrocław 2008.
  5. Haas K-H.: Der Weg zum Null-Energiehaus. VDE GmbH Berlin 2013.
- Sowa J. (red.): Budynki o niemal zerowym zużyciu energii. NTNU Warszawa 2017.  
Firląg S. (red.): Zrównoważone budynki biurowe. PWN Warszawa 2017.

Uzupełniająca:

1. Harvey Danny L.D.: A Handbook on Low-Energy Buildings and District-Energy Systems. Earthscan London 2007.
2. Tymkow P. i inni: Building Services Design for Energy Efficient Buildings. Earthscan London and New York 2013.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 75     | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 28     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 47     | 2,00 |