

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Architektury

Kierunek studiów: Architektura

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: AiU

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka budowli I-B-4
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	BUILDING PHYSICS I-B-4
KOD PRZEDMIOTU	I-B-4
KATEGORIA PRZEDMIOTU	przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3 4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	SEMINARIA	LABORATORIA	PROJEKTY	PRAKTYKI
3	15	0	0	0	0	0
4	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizykalnymi tak w skali wnętrza i pojedynczego budynku, jak i w skali urbanistycznej (osiedla, grupy budynków. Przygotowanie absolwentów do samodzielnego oraz zespołowego (specjaliści, branżyści) uwzględniania wymagań normowych z zakresu fizyki budowli w projektach budowlanych w różnych skalach projektowanie optymalnych środowisk wizualnych, ciepłych i akustycznych oraz systemów komfortu środowiskowego realizowanych na zasadach projektowania zrównoważone-

go. Rozwinięcie konceptualnego i krytycznego podejścia do projektowania architektonicznego, integrującego i zaspakajającego estetyczne aspekty budynku oraz techniczne wymogi konstrukcji i potrzeby użytkownika. Przygotowanie do właściwego zrozumienia relacji między ludźmi a budynkami oraz między budynkami a środowiskiem projektowanie zrównoważone.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu Budownictwo Ogólne 1 i 2 semestru.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student objaśnia podstawowe pojęcia z zakresu wiedzy o klimacie, świetle, powietrzu, akustyce, energooszczędności, zagrożeniach mikrobiologicznych, współpracy i fobii materiałów budowlanych w skali urbanistycznej i w skali pojedynczego budynku.

EK2 Umiejętności W oparciu o posiadaną wiedzę student potrafi wykonać podstawowe obliczenia i wykresy z zakresu projektowania przegród zewnętrznych (ściany, stropodachy) w aspekcie cieplno-wilgotnościowym.

EK3 Umiejętności Student potrafi określić i stosować w projektach urbanistycznych i architektoniczno-budowlanych podstawowe zasady: projektowania w różnych klimatach, projektowania systemów i elementów ochrony akustycznej budynków i ich grup, projektowania akustyki wnętrz, wentylowania i doświetlenia (światłem dziennym i sztucznym) pomieszczeń, ochrony budynków przed korozją.

EK4 Umiejętności Student wykazuje praktyczne umiejętności stosowania zasad projektowania energooszczędnego, ekologicznego i zrównoważonego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	W1 - Stropodachy wprowadzenie do zasad projektowania. Stropodachy pełne, wentylowane i odpowietrzane. Zasady projektowania wentylacji i dylatacji. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe stropodachów (tok postępowania i przykład liczbowy). Wnioski z obliczeń. Dachy zielone zasady projektowania i charakterystyka podstawowych warstw ich konstrukcji.	4
W2	Zagadnienia fizyczne w terenach zurbanizowanych - proces projektowy, czynniki klimatyczne, usytuowanie budynku, efektywność przegród zewnętrznych, warunki higieniczne pomieszczeń: ciepło, światło, wilgoć, powietrze jonizacja, promieniowanie, emisja zanieczyszczeń, naturalny bilans cieplny, właściwości klimatu miast, bioklimat miast, bilans cieplny, bilans wilgoci, wyspa ciepła, zanieczyszczenia powietrza w miastach, przewietrzanie terenów zabudowanych, prędkość progowa wiatru, aerodynamika obszarów zabudowanych, aerodynamika prostych struktur zabudowy, pole prędkości wiatru, aeracja obszarów zabudowanych.	6
W3	Współdziałanie i fobia materiałów budowlanych - fizykochemiczna stateczność budowli, stan fazowy, rodzaje korozji, pasywacja metali, ochrona metali przed korozją, racjonalność konstrukcji.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Charakterystyka energetyczna budynków mieszkalnych - wymagania odnośnych przepisów i norm. Pojęcia: energooszczędności i budynku niskoenergochłonnego (w tym budynki helioaktywne. Budynki: substandardowe, standardowe, o racjonalnej konstrukcji, o zminimalizowanych potrzebach cieplnych (budynki bez ogrzewania i autarkiczne) klasyfikacja budynków w zależności od wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło E.	2
W5	Fizyka budowli w planowaniu urbanistycznym - Ekstremalne warunki klimatyczne budynki i zabudowa w różnych strefach klimatycznych. Cechy klimatu umiarkowanego. Planowanie urbanistyczne a oszczędność energii. Znaczenie czynnika socjologicznego w projektowaniu architektonicznym i planowaniu urbanistycznym. Zieleń a bioklimat miast.	2
W6	Powietrze - Skład i jakość powietrza. Powietrze jako nośnik wilgoci. Powietrze jako nośnik ciepła klimatyzacja, rekuperacja. Powietrze czyste a zanieczyszczenia. Domieszki w powietrzu zewnętrznym. Domieszki w powietrzu w pomieszczeniach zamkniętych. Własności fizyczne powietrza suchego i powietrza wilgotnego. Wilgotność bezwzględna i względna. Jakość powietrza a zdrowie człowieka. Znaczenie wietrzenia pomieszczeń. Jonizacja powietrza (jonizatory) a jego jakość. Nośniki ciepła w ogrzewaniu pomieszczeń. Powietrze jako element oddychania i emisji wilgoci z organizmu. Przyczyny reakcji chorobowych w pomieszczeniach zamkniętych. Znaczenie zapachów w oddychaniu. Wpływ powietrza jako otoczenia człowieka na jego organizm. Wydzielanie ciepła przez człowieka uwarunkowania. Temperatura wynikowo efektywna, jako miernik odczuwania przez człowieka warunków cieplnych otoczenia. Przegrzanie i jego skutki dla organizmu człowieka. Temperatura płaszczyzn odgradzających a samopoczucie człowieka. Znaczenie ruchu powietrza przez przegrody. Określenie ilości powietrza wymienianego. Sposoby wymiany powietrza. Infiltracja powietrza zewnętrznego do pomieszczeń. Wymagania Normy dot. wentylacji mieszkań.	4
W7	Światło dzienne w budynkach - Definicje światła i różnego rodzaju promieniowań (optyczne, widzialne, światło i promieniowanie niebosłoneczne, bezpośrednie, całkowite, odbite itd.). Problematyka oświetlenia i nasłonecznienia w normach projektowych. Intensywność światła słonecznego a położenie geograficzne. Doświetlenie pomieszczeń wewnętrznych. Elementy oświetlenia otwory świetlne, rodzaje oświetlenia, współczynnik oświetlenia dziennego (ep), systemy oświetlenia dziennego. Światło a klimat.	6
W8	Zagadnienia akustyki budowlanej i urbanistycznej - Hałas jako zagrożenie cywilizacyjne. Źródła hałasu, rodzaje dźwięków jako źródeł hałasu. Przegrody akustyczne w budynkach. Źródła hałasu na obszarach zurbanizowanych i sposoby ich ograniczania. Cechy hałasu miejskiego. Skutki długotrwałego działania hałasu. Podział miasta na strefy akustyczne i ich uwzględnianie w projektowaniu. Urbanistyczne środki ochrony przed hałasem.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Hałas i drgania w budynkach - Zewnętrzne i wewnętrzne źródła hałasu. Akustyka urbanistyczna, budowlana i instalacyjna. Fala dźwiękowa a przegroda. Dźwięk a przestrzeń otwarta, pole akustyczne. Ekrany akustyczne. Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych. Rodzaje przegród akustycznych. Rozchodzenie się dźwięku w pomieszczeniach zamkniętych. Rodzaje materiałów dźwiękochłonnych. Kształtowanie akustyczne pomieszczeń (rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe) i ocena ich własności akustycznych. Drgania ich rodzaje i ich wpływ na człowieka i konstrukcję budynku, tłumienie drgań. Właściwości akustyczne ściennych konstrukcji murowych.	4
W10	Jakość klimatu w budynku w aspekcie zagrożeń mikrobiologicznych - Wpływ mikroklimatu w budynku na rozwój drobnoustrojów. Rodzaje zagrożeń biologicznych w budynku. Ochrona budynków przed zawilgoceniem. Przyczyny zawilgocenia budynków i przegród budowlanych. Ochrona budynku przed zagrożeniem mikrobiologicznym. Rodzaje drobnoustrojów w budynku i ich dopuszczalne stężenia w powietrzu pomieszczeń wewnętrznych. Wskaźnik tzw. równowagi higroskopijnej. Mikrobiologiczny rozkład materiałów budowlanych.	2
W11	Energooszczędność w budownictwie, wybrane problemy - Energochłonność eksploatacyjna, budynki niskoenergochłonne, budynki helioaktywne pasywne i aktywne. Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło w budynkach. Kategorie budynków z uwagi na zapotrzebowanie na ciepło. Podział budynków z względu na ich charakterystykę energetyczną. Budownictwo pasywne przyszłość czy utopia? Błędy projektowe i wykonawcze w zakresie ochrony cieplnej budynków. Wymagania ochrony cieplnej a ochrona środowiska. Udział Fizyki budowli w tworzeniu podstaw zrównoważonego rozwoju budownictwa w Polsce.	4
W12	Projektowanie ekologiczne - Znaczenie ochrony równowagi ekologicznej środowiska. Wpływ budynku oraz procesu budowlanego na środowisko naturalne. Determinanty projektowania ekologicznego racjonalizacja decyzji lokalizacyjnych, minimalizacja emisji zanieczyszczeń, ochrona zdrowia, ograniczanie zużycia energii itd. Ekologiczne gospodarstwo domowe. Ograniczenie zużycia energii przy wytwarzaniu materiałów budowlanych, ich transporcie, składowaniu i wbudowywaniu. Energooszczędność eksploatacyjna. Termowizyjna diagnostyka budynku ogrzewanego.	2
W13	Przykłady realizacji i działań proekologicznych - Współczesne szklano-metalowe konstrukcje ścian osłonowych w budynkach użyteczności publicznej i towarzyszące im systemy żaluzyjne i inteligentne sterowanie w aspekcie tworzenia właściwego mikroklimatu wnętrz. Obiekty kubaturowe osłonięte mikroklimatyczną obudową, wspomaganą niekonwencjonalnymi systemami energetycznymi. Sposoby wprowadzania światła dziennego do budynków doświadczenia poligonowe (Hildesheim). Zieleń w pokryciach historycznych i współczesnych problemy realizacyjne.	2
W14	Drewno klejone i konstrukcje membranowe (wiszące) w aspekcie fizykalno-materiałowym - Zalety drewna klejonego o zmodyfikowanej wytrzymałości, odporności ogniowej i odporności na działanie agresywnego środowiska, systemy konstrukcyjne i podstawowe rodzaje połączeń, przykłady realizacji. Zasady konstrukcji przekryć membranowych, problemy w doborze systemów i materiałów pokryciowych, przykłady realizacyjne i projektowe.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	28
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
przygotowanie do egzaminu	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

Zlecenie dla prowadzenia przedmiotu nie przewiduje (niestety) ćwiczeń i zajęć projektowych

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa po każdym semestrze uwzględnia wynik egzaminu i zaliczenie krótkiego testu przeprowadzonego na jednym z wykładów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.0	45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.5	60% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.0	75% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.5	90% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 5.0	100% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Umiejętności te wykorzystane będą w projekcie stropodachów - Budownictwo Ogólne sem.3. Ponadto: poniżej 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności te wykorzystane będą w projekcie stropodachów - Budownictwo Ogólne sem.3. Ponadto: 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności te wykorzystane będą w projekcie stropodachów - Budownictwo Ogólne sem.3. Ponadto: 60% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności te wykorzystane będą w projekcie stropodachów - Budownictwo Ogólne sem.3. Ponadto: 75% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności te wykorzystane będą w projekcie stropodachów - Budownictwo Ogólne sem.3. Ponadto: 90% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności te wykorzystane będą w projekcie stropodachów - Budownictwo Ogólne sem.3. Ponadto: 100% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Umiejętności z zakresu EK3 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: poniżej 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)

NA OCENĘ 3.0	Umiejętności z zakresu EK3 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności z zakresu EK3 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 60% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności z zakresu EK3 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 75% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności z zakresu EK3 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 90% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności z zakresu EK3 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 100% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Umiejętności z zakresu EK4 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: poniżej 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności z zakresu EK4 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 45% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności z zakresu EK4 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 60% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności z zakresu EK4 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 75% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności z zakresu EK4 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 90% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)

NA OCENĘ 5.0	Umiejętności z zakresu EK4 wykorzystane będą w ramach projektowania architektoniczno-urbanistycznego w różnych skalach. Ponadto: 100% prawidłowych odpowiedzi na 8-10 pytań egzaminu z treści wykładów (w ramach egzaminu pisemnego po każdym semestrze)
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	klimat, światło, powietrze, akustyka, energooszczędność, zagrożenia mikrobiologiczne, współpraca i fobia materiałów budowlanych,	Cel 1	W2 W3 W4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W14	N1	F1 F2 P1
EK2	podstawowe obliczenia i wykresy w projektowaniu przegród zewnętrznych budynku w aspekcie cieplno-wilgotnościowym	Cel 1	W1	N1	F1 F2 P1
EK3	projektowanie w różnych klimatach, ochrona akustyczna budynków i ich grup, wentylowanie i doświetlenie pomieszczeń, ochrona budynków przed korozją	Cel 1	W3 W5	N1	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	projektowanie energooszczędne, ekologiczne i zrównoważone	Cel 1	W11 W12 W13	N1	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bogosłowski W.N. — *Fizyka budowli podstawy fizyczne ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji*, Warszawa, 1975, Arkady
- [2] | Cisło J., Jasińska D. — *Fizyka Budowli - wybrane zagadnienia*, Kielce, 1989, skrypt
- [3] | Dylla A. — *Fizyka Budowli*, Bydgoszcz, 1985, skrypt ATR
- [4] | Ickiewicz I., Sarosiek W., Ickiewicz J. — *Fizyka BUDowli - wybrane zagadnienia*, Białystok, 2000, skrypt PB
- [5] | Kisilewicz T., Królak E., Pieniążek Z. — *Fizyka cieplna budowli*, Kraków, 1998, skrypt PK
- [6] | Kozierski J. — *Zagadnienia fizyczne w budownictwie i instalacjach*, Warszawa, 1971, PWN
- [7] | Laskowski L. — *Wybrane zagadnienia z fizyki miasta*, Warszawa, 1987, COIB
- [8] | Pieniążek Z. — *Fizyka budowli - t.1, zagadnienia cieplno-wilgotnościowe*, Kraków, 1986, skrypt PK
- [9] | Płoński W., Pogorzelski J. — *Fizyka budowli zasady projektowania przegród budowlanych w zakresie cieplno-wilgotnościowym*, Warszawa, 1979, Arkady
- [10] | Pogorzelski J. — *Fizyka cieplna budowli*, Warszawa, 1976, PWN
- [11] | Pogorzelski J. — *zagadnienia cieplno-wilgotnościowe przegród budowlanych - rozdz. 4 w pracy zbiorowej Budownictwo Ogólne, t.2*, Warszawa, 2006, Arkady
- [12] | Pogorzelski J. — *Fizyka budowli dla architektów - cykl artykułów publikowanych od czerwca 2004 r. w Materiałach Budowlanych*, Warszawa, 2004, Materiały Budowlane
- [13] | Szudrowicz B. — *Akustyka budowlana - rozdział 6 w pracy zbiorowej Budownictwo Ogólne, t.2*, Warszawa, 2006, Arkady
- [14] | Zakrzewski T. — *Akustyka budowlana*, Gliwice, 2003, skrypt Pśl
- [15] | Zyska B. — *Zagrożenia biologiczne w budynku*, Warszawa, 1999, Arkady
- [16] | Twarowski M. — *Słońce w architekturze*, Warszawa, 1960, Arkady
- [17] | Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 wraz z późniejszymi zmianami — *Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, Warszawa, 2002, Dz.U. Nr 75. poz. 690
- [18] | Cuman T. — *Zalecenia dot. wykonywania zielonych dachów*, Warszawa, 2000, Materiały Budowlane 6/2000

- [19] | **Baranowski A.** — *Projektowanie zrównoważone w architekturze*, Gdańsk, 1998, monografia PGd
- [20] | **Feist W. i inni** — *Podstawa budownictwa pasywnego - przedruk*, Gdańsk, 1999, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego
- [21] | **Piotrowski R.** — *Eksperymentalny dom pasywny*, Warszawa, 2009, Przewodnik Budowlany
- [22] | **Sadowski J.** — *Podstawy akustyki urbanistycznej*, Warszawa, 1982, Arkady
- [23] | **Laskowski L.** — *Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku*, Warszawa, 2005, Ofic. Wyd. Polit. Warszawskiej
- [24] | **Celadyn W.** — *Przegrody przeszklone w architekturze energooszczędnej*, Kraków, 2004, Politechnika Krakowska

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **mat. konf.** — *Intelligent Building Systems - Systemy sterowania oraz zarządzania bezpieczeństwem i energią w "inteligentnych budynkach"*, Kraków, 2001, mat. konf. PK
- [2] | **Energodom - konf. nauk.** — *Problemy projektowania, realizacji i eksploatacji budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię*, Kraków - Zakopane, 2000, mat. konf. PK

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | NORMA PN-EN ISO 6946 z paźdz. 1999. KOmponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - metoda obliczania

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. arch., prof. PK Jan Kurek (kontakt: pakurek@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. arch. Prof. PK Jan Kazimierz Kurek (kontakt: pakurek@cyf-kr.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....