



Politechnika Wroclawska

Wydział Inżynierii Środowiska

INSTALACJE BUDOWLANE seminarium

Prowadzący:
dr inż. Andrzej Jedlikowski

Wrocław 12.10.2020



Warunki zaliczenia kursu

- 1. Obowiązkowa obecność na wszystkich zajęciach seminaryjnych (dopuszczalna jedna usprawiedliwiona nieobecność).**
- 2. Wystąpienie seminaryjne wraz z prezentacją zgodnie z przydzieloną przez Prowadzącego tematyką.**
- 3. Aktywne uczestnictwo w pozostałych wystąpieniach (słuchanie, zadawanie pytań, uzupełnianie istotnych informacji itp.).**
- 4. Przekazanie oraz udostępnienie prezentacji w formie pliku PDF do Prowadzącego seminarium.**



Prezentacja

1. Czas wystąpienia: **maksymalnie 20 minut** / grupę.
2. Liczba slajdów: **ok. 20–30**.
3. **Konsultacje** z Prowadzącym przygotowanej treści i rysunków zawartych w prezentacji, najpóźniej do tygodnia przed wystąpieniem.
4. **Wystąpienie**: przedstawienie tematyki seminarium z zaangażowaniem, w sposób ciekawy wywołujący zainteresowanie osób znajdujących się w sali.
5. **Dyskusja**: umiejętność udzielania odpowiedzi na zadane pytania.
6. Po wystąpieniu **przekazanie i udostępnienie prezentacji w postaci pliku PDF do Prowadzącego** zajęcia seminaryjne.



Wybór tematów seminaryjnych

- I. **Zaopatrzenie budynku w wodę. Instalacje wodociągowe.**
- II. **Usuwanie ścieków. Instalacje kanalizacyjne.**
- III. **Ogrzewanie. Komfort cieplny i instalacje grzewcze.**
- IV. **Ogrzewanie. Elementy instalacji grzewczej.**
- V. **Wentylacja i klimatyzacja. Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne.**
- VI. **Chłodnictwo. Instalacje chłodnicze.**
- VII. **Gazownictwo. Instalacja gazowa.**
- VIII. **Audyt i certyfikacja energetyczna.**
- IX. **Niekonwencjonalne źródła energii.**
- X. **Ochrona przeciwpożarowa. Instalacje przeciwpożarowe w budynku.**
- XI. **Automatyzacja. BMS.**



I. Zaopatrzenie budynku w wodę. Instalacje wodociągowe. **2 osoby**

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Przybory i urządzenia zużywające wodę w budynku, ogólne wymagania dotyczące rozmieszczenia przyborów sanitarnych, przykładowe ilustracje.
- b) Główne elementy instalacji wodociągowej w budynku (przyłącze wodociągowe, przewody wewnętrzne, podstawowa armatura, wodomierze). Miejsce instalacji armatury w budynku, szachty techniczne, sposoby prowadzenia instalacji od źródła wody do punktu czerpalnego, przykłady rysunkowe.
- c) Oznaczenia instalacji wodociągowej w projekcie technicznym, przykłady rysunkowe.
- d) Lokalizacja pomieszczeń specjalnych. Pomieszczenia wodomierza głównego. Pomieszczenie pomp. Pomieszczenie do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Rozwiązania funkcjonalne, przykłady rysunkowe.



I. Zaopatrzenie budynku w wodę. Instalacje wodociągowe. **2 osoby**

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) PN-B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- c) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. nr 72, poz. 747).
- d) PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- e) PN-EN 14154-1:2007+A1:2007 Wodomierze -- Część 1: Wymagania ogólne.
- f) PN-B-10720 Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.



I. Zaopatrzenie budynku w wodę. Instalacje wodociągowe. **2 osoby**

3) Literatura

- a) Recknagel, Sprenger, Schramek.: „Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji” Omni-Scala Wrocław 2008
- b) Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje wodociągowe – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel i Przywecki, 2005.
- c) Gabryszewski T., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Arkady, Warszawa 1978
- d) Brydak-Jeowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część I i 2, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1989.
- e) Chłudow A., Zaopatrzenie w ciepłą wodę. Arkady, Warszawa 1960.
- f) Mankowski S., Projektowanie instalacji ciepłej wody użytkowej. Arkady, Warszawa 1981.
- g) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



II. Usuwanie ścieków. Instalacje kanalizacyjne. **2 osoby**

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Systemy kanalizacji wewnętrznej – podział, zadania, elementy. Ścieki sanitarne (szare, czarne), woda deszczowa – usuwanie z budynku.
- b) Instalacje kanalizacyjne w budynku (materiały, rozwiązania, rodzaje, miejsce instalacji w budynku, sposób prowadzenia instalacji w budynku od miejsca powstawania ścieków do odbiornika). Przykłady rysunkowe.
- c) Oznaczenia instalacji kanalizacyjnej w projekcie technicznym. Przykłady rysunkowe.
- d) Utylizacja ścieków ma miejsce. Zbiorniki bezodpływowe, przydomowe oczyszczalnie ścieków itp.
- e) Odzysk ścieków szarych i deszczowych.



II. Usuwanie ścieków. Instalacje kanalizacyjne. **2 osoby**

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- c) PN-EN 12056-2: grudzień 2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.”
- d) PN-EN 12056-3: grudzień 2002 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.”



II. Usuwanie ścieków. Instalacje kanalizacyjne. **2 osoby**

3) Literatura

- a) Recknagel, Sprenger, Schramek.: „Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji” Omni-Scala Wrocław 2008
- b) Chudzicki J., Sosnowski S., Instalacje kanalizacyjne – projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Seidel i Przywecki, 2004.
- c) Gabryszewski T., Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Arkady, Warszawa 1978
- d) Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część I i 2, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1989.
- e) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



III. Ogrzewanie. Komfort cieplny

2 osoby

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Komfort cieplny. Definicje. Izolacja termiczna przegród zewnętrznych.
- b) Podstawowe zasady obliczania współczynnika przenikania ciepła przegród budowlanych oraz interpretacja wymagań podanych w przepisach.
- c) Metody uproszczone wyznaczania zapotrzebowania na energię cieplną pomieszczeń i budynków.
- d) Mostki cieplne. Przykłady rysunkowe.
- e) Wpływ bryły budynku na zapotrzebowanie ciepła. Przykłady rysunkowe.
- f) Wpływ lokalizacji i orientacji budynku na zapotrzebowanie na energię cieplną. Przykłady rysunkowe.
- g) Pasywne sposoby wykorzystywania i ograniczania wpływu energii słonecznej na budynek. Ściany Trombe'a, Balcomba, zacienienie roślinne, rolety, markizy, żaluzje itp.)
- h) Układ pomieszczeń korzystny energetycznie.
- i) Wpływ systemu grzewczego na komfort wewnętrzny. Ogrzewanie: wodne (grzejnikowe), płaszczyznowe (podłogowe, ścienne, sufitowe), powietrzne. Zalety i wady - porównanie.



III. Ogrzewanie. Komfort cieplny

2 osoby

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła Metoda obliczania
- c) PN-84 B-01400 Centralne ogrzewanie Oznaczenia na rysunkach
- d) PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach Metoda obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego
- e) PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
- f) PN-B-02423 Ciepłownictwo Węzły ciepłownicze
- g) PN-87-B-02411 Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania



III. Ogrzewanie. Komfort cieplny

2 osoby

3) Literatura

- a) Recknagel, Sprenger, Schramek.: „Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji” Omni-Scala Wrocław 2008
- b) Fanger P.O. Komfort cieplny, Arkady 1974
- c) Pienkowski K., Krawczyk D., Tumel W.: Ogrzewnictwo tom 1 i 2. Politechnika Białostocka, Rozprawy naukowe nr 63. Białystok 1999.
- d) Koczyk H.: Ogrzewnictwo dla praktyków, SYSTHERM-SERWIS. Poznań 2002.
- e) Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
- f) Nantka M.: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo t.1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- g) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



IV. Ogrzewanie. Elementy instalacji

2 osoby

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Źródła ciepła dla budynku: kotłownia, węzeł ciepłowniczy. Definicje.
- b) Lokalizacja kotłowni, węzła w budynku oraz wymagania stawiane tym pomieszczeniom.
- c) Ogólne zasady projektowania i wykonywania instalacji grzewczej (materiały, rozwiązania, rodzaje, miejsce instalacji w budynku). Przykłady rysunkowe.
- d) Sposoby prowadzenia instalacji od źródła ciepła do odbiorników. Przykłady rysunkowe.
- e) Rodzaje grzejników i możliwość ich adaptacji do wystroju pomieszczeń. Przykłady rysunkowe.
- f) Oznaczenia rysunkowe w ogrzewnictwie i ciepłownictwie. Przykłady rzutów i przekrojów.
- g) Układy odprowadzenia spalin. Kominy spalinowe – element bryły budynku, rodzaje, zasada działania, wymagania techniczne. Przykłady rysunkowe.



IV. Ogrzewanie. Elementy instalacji

2 osoby

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) PN-EN ISO 6946 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła Metoda obliczania
- c) PN-84 B-01400 Centralne ogrzewanie Oznaczenia na rysunkach
- d) PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach Metoda obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego
- e) PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
- f) PN-B-02423 Ciepłownictwo Węzły ciepłownicze
- g) PN-87-B-02411 Kotłownie wbudowane na paliwo stałe Wymagania



IV. Ogrzewanie. Elementy instalacji

2 osoby

3) Literatura

- a) Recknagel, Sprenger, Schramek.: „Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji” Omni-Scala Wrocław 2008
- b) Fanger P.O. Komfort cieplny, Arkady 1974
- c) Pienkowski K., Krawczyk D., Tumel W.: Ogrzewnictwo tom 1 i 2. Politechnika Białostocka, Rozprawy naukowe nr 63. Białystok 1999.
- d) Koczyk H.: Ogrzewnictwo dla praktyków, SYSTHERM-SERWIS. Poznań 2002.
- e) Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
- f) Nantka M.: Ogrzewnictwo i ciepłownictwo t.1 i 2. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- g) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



V. Wentylacja i klimatyzacja. Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. **2 osoby**

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Oznaczenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w projekcie technicznym. Przykłady rysunkowe.
- b) Wentylacja i klimatyzacja – różnice.
- c) Rodzaje i rola wentylacji. Grawitacyjna, mechaniczna, hybrydowa. Ogólna, miejscowa.
- d) Uproszczone sposoby określania wymaganego strumienia powietrza wentylującego: metody wskaźnikowe, świeże powietrze na osobę, krotność wymian powietrza itp.
- e) Wymagane strumienie powietrza wentylującego – wg przepisów.
- f) Organizacja wymiany powietrza w pomieszczeniu. Przykłady rysunkowe.
- g) Pomieszczenie techniczne urządzeń wentylacyjnych i jego miejsce w budynku – wymagania wg przepisów. Przykłady rysunkowe.
- h) Prowadzenie przewodów (materiały, rozwiązania, rodzaje, miejsce instalacji w budynku (sposób prowadzenia)). Przykłady rysunkowe.
- i) Elementy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych jako elementy wnętrza pomieszczeń. Przykłady rysunkowe
- j) Czerpnia i wyrzutnia powietrza. Lokalizacja wg przepisów oraz elementy bryły budynku.
- k) Odzysk ciepła. Wymienniki ciepła w wentylacji i klimatyzacji. Rodzaje. Schematy.



V. Wentylacja i klimatyzacja. Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. **2 osoby**

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) PN-83 B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej Wymagania.



V. Wentylacja i klimatyzacja. Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. **2 osoby**

3) Literatura

- a) Recknagel, Sprenger, Schramek.: „Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji” Omni-Scala Wrocław 2008
- b) Pełech A.: „Wentylacja i klimatyzacja – podstawy”. OWPWr. Wrocław 2008
- c) Przydróżny St. Ferencowicz J.: „Klimatyzacja” Politechnika Wroclawska 1988
- d) Przydróżny St.: „Wentylacja” Politechnika Wroclawska 1991
- e) Malicki M.: „Wentylacja i klimatyzacja”, WNT Warszawa 1980
- f) Jones W.P. : „Klimatyzacja”, Arkady, Grudzień 2001
- g) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



VI. Chłodnictwo. Instalacje Chłodnicze.

2 osoby

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Podstawowe pojęcia i definicje oraz zadania systemów chłodzenia.
- b) Podstawowe obiegi chłodnicze – sprężarkowy i absorpcyjny. Krótkie charakterystyka.
- c) Chłodzenie powietrzem i wodną lub freonem jako czynnikami pośredniczącym – układy wody lodowej i freonowe (SPLIT, MULTISPLIT i VRV).
- d) Oznaczenia instalacji chłodniczych w projekcie technicznym. Przykłady rysunkowe.
- e) Ogólne zasady projektowania i wykonywania instalacji chłodniczych (materiały, rozwiązania, rodzaje, miejsce instalacji w budynku). Przykłady rysunkowe.
- f) Sposoby prowadzenia instalacji od źródła chłodu do odbiorników. Przykłady rysunkowe.
- g) Rodzaje i typy klimatyzatorów i możliwość ich adaptacji do wystroju pomieszczeń. Przykłady rysunkowe.
- h) Lokalizacja urządzeń chłodniczych w budynku. Wymagania odnośnie pomieszczeń. Przykłady rysunkowe.
- i) Niekonwencjonalne sposoby chłodzenia.



VI. Chłodnictwo. Instalacje Chłodnicze.

2 osoby

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową Dz. U. 2004 nr 121 poz. 1263
- c) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1005/2009 z dnia 25 marca 2009 r. dotyczące substancji zubożających warstwę ozonową
- d) PN-EN 378-1+A2:2012E Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Część 1: Wymagania podstawowe, definicje,

Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie,

Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista,

Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk.



VI. Chłodnictwo. Instalacje Chłodnicze.

2 osoby

3) Literatura

- a) Gutkowski K., Butrymowicz D. Chłodnictwo i klimatyzacja WNT Warszawa 2007
- b) Kołodziejczyk L., Rubik M. Technika chłodnicza w klimatyzacji Arkady 1976
- c) Recknagel, Sprenger, Schramek Kompendium wiedzy. Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo Omni Scala Wrocław 2008
- d) Maczek K., Mieczysławski M. Chłodnictwo; PWr 1981
- e) Maczek K., Schnotale J., Skrzyniowska D., Sikorska-Bączek R. Uzdatnianie powietrza w inżynierii środowiska dla celów wentylacji i klimatyzacji PK 2004
- f) Ullrich Technika chłodnicza: Poradnik Tom 1 i 2 IPPU Masta 1999
- g) Królicki Z. Termodynamiczne podstawy obniżania temperatur PWr 2006
- h) Rubik M. Chłodnicwo PWN 1985
- i) Kalinowski K., Paliwoda A., Bonca Z., Butrymowicz D., Targański W. Amoniakalne urządzenia chłodnicze: Tom 1 i 2 IPPU Masta 2000
- j) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



VII. Gazownictwo. Instalacja gazowa.

2 osoby

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Ogólne informacje techniczne związane z zaopatrywaniem obiektów budowlanych w gazy palne. Rodzaje paliw gazowych.
- b) Oznaczenia instalacji gazowej w projekcie technicznym. Przykłady rysunkowe.
- c) Przyłącza gazowe. Zasady lokalizacji głównych kurków gazowych, reduktorów ciśnienia. Przykłady rysunkowe, schematy, itp.
- d) Instalacje gazowe w budynkach mieszkalnych. Materiały, zasady prowadzenia, przykłady rysunkowe. Adaptacja w budynku – zdjęcia.
- e) Zasady lokalizacji gazomierzy, schematy. Adaptacja w budynku – zdjęcia.
- f) Urządzenia gazowe, rodzaje, zasady lokalizacji, wymagania dla pomieszczeń.
- g) Odprowadzenie spalin, doprowadzenie powietrza do spalania, wymagania, przykłady rozwiązań.
- h) Kominy spalinowe – element bryły budynku. Przykłady rysunkowe.
- i) Instalacje zbiornikowe gazu propanowego. Schematy rozwiązań. Przykłady rysunkowe.



VII. Gazownictwo. Instalacja gazowa.

2 osoby

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- b) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie Dz.U. 2013 poz. 640
- c) PN-83 B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej Wymagania



VII. Gazownictwo. Instalacja gazowa.

2 osoby

3) Literatura

- a) Recknagel, Sprenger, Schramek.: „Kompendium Ogrzewnictwa i Klimatyzacji” Omni-Scala Wrocław 2008
- b) Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe Poradnik projektowania, budowy i eksploatacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
- c) Bakowski K., Bartuś J., Zajda R., Projektowanie instalacji gazowych. Arkady, Warszawa 1983.
- d) Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część I, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1989.
- e) Zajda R., Instalacje gazowe. Warunki techniczne z komentarzami. Wymagania odbioru i eksploatacji. Przepisy prawne i normy. COBO-Profil Warszawa 2005.
- f) Czasopisma: „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja”, „INSTAL”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Rynek Instalacyjny”, „Instalator Polski”, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.



VIII. Audyt i certyfikacja energetyczna.

2 osoby

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Auditing i certyfikacja energetyczna - podstawy prawne.
- b) Proste metody oceny przedsięwzięć inwestycyjnych: SPBT, porównanie kosztów, porównanie zysków
- c) Podstawy audytu energetycznego. Dobór optymalnej grubości izolacji cieplnej dla budynku.
- d) Złożone metody oceny efektywności inwestycji (NPV, IRR).
- e) Uwzględnienie czasu w rachunku opłacalności.
- f) Forma i zakres audytu energetycznego.
- g) Audyt energetyczny budynku.
- h) Certyfikacja energetyczna – forma i zakres.
- i) Certyfikat energetyczny budynku.
- j) Certyfikacja instalacji grzewczych i wentylacyjnych.
- k) Certyfikaty BREEAM, LEED, DGNB, EU Green Building i inne. Przegląd i wymagania.



VIII. Audyt i certyfikacja energetyczna.

2 osoby

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dz.U. 2014 nr 0 poz. 888
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21 stycznia 2008 r. w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego oraz części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową Dz.U. 2008 nr 17 poz. 104
- d) PN-EN ISO 6946; Komponenty budowlane i elementy budynku; Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła; Metoda obliczania.
- e) PN-EN 12831; Instalacje ogrzewcze w budynkach; Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- f) Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków z późniejszymi zmianami.



VIII. Audyt i certyfikacja energetyczna.

2 osoby

3) Literatura

- a) Matuszek J., Kołosowski M., Krokosz-Krynke Z.; Rachunek kosztów dla inżynierów. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- b) W. Berens, P.M. Hawranek; Poradnik przygotowania przemysłowych studiów Feasibility; United Nations Industrial Development Organization, Warszawa 1993
- c) W. Sierpińska, T. Jachna; Ocena przedsiębiorstwa wg standardów światowych; PWN, Warszawa, 1994r.
- d) Gawin D., Kurtz K. Certyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych z przykładami; Wydawnictwo Atla 2 2009
- e) Dydenko J., Nowak K. Charakterystyka Energetyczna i Audyt Budynków; Oficyna Wydawnictwo 2009
- f) Berdychowski W. Audyt energetyczny dla zarządców nieruchomości; Verlag Dashofer Sp. z o.o.
- g) J. M. Góralski Świadectwa energetyczne budynków; LexisNexis 2009



IX. Niekonwencjonalne źródła energii.

2 osoby

1) Teoria, podstawowe definicje

- a) Klasyfikacja źródeł energii. Definicja odnawialnego źródła energii. Polityka UE w zakresie OZE. Zobowiązania Polski względem UE w zakresie wykorzystania OZE.
- b) Energia słoneczna. Podstawowe definicje i pojęcia. Urządzenia do przetwarzania energii słonecznej: kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne. Przykłady rysunkowe.
- c) Biomasa i biogaz jako źródło energii. Schematy rozwiązań.
- d) Energia geotermalna w Polsce. Potencjał i możliwości wykorzystania.
- e) Energia gruntu - wymienniki gruntowe powietrzne, sondy poziome, pionowe, zbiorniki lodu.
- f) Energia wiatru. Energia wody. Potencjał i możliwości wykorzystania. Przykłady rysunkowe.
- g) Magazynowanie energii (zasobniki, akumulatory). Wodór jako paliwo
- h) Pompy ciepła. Zasada pracy i rodzaje pomp ciepła. Przykłady rysunkowe.
- i) Odnawialne źródła energii w mikroskali, dla pojedynczego budynku (mikroelektrownie wiatrowe, mikroelektrownie wodne, mikrobiogazownie, fotowoltaika, kolektory słoneczne)
- j) Ocena ekonomiczna wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii.
- k) Zanieczyszczenie środowiska podczas pozyskiwania czystej energii z OZE.
- l) Aspekt ekonomiczny stosowania OZE w miejsce konwencjonalnych źródeł energii.



IX. Niekonwencjonalne źródła energii.

2 osoby

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348
- b) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii Dz.U. 2012 poz. 1229



IX. Niekonwencjonalne źródła energii.

2 osoby

3) Literatura

- a) Bogdanienko J., Odnawialne źródła energii, PWN, Warszawa 1989,
- b) Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
- c) Wiśniewski G, Kolektory słoneczne; Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992
- d) Kapuściński J., Rodzoch A., Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie, Stan aktualny i perspektywy rozwoju, uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Borgis Wydawnictwo Medyczne, Warszawa 2010
- e) Boczar T. Energetyka wiatrowa: aktualne możliwości wykorzystania, Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa 2007
- f) Rubik M., Pompy ciepła: poradnik, Ośrodek Informacji Technika instalacyjna w budownictwie, Warszawa 2006
- g) Lisowski A.-red.: Konwersja odnawialnych źródeł energii. Wyd.: Wieś Jutra, Warszawa 2009.
- h) Klepacki B.;red.: Ekonomiczne uwarunkowania stosowania odnawialnych źródeł energii. Wyd.: Wieś Jutra, Warszawa 2009.
- i) Skrobcki A.; red.: Produkcja biomasy. Wybrane problemy. Wyd.: Wieś Jutra, Warszawa 2009.
- j) Tymiński J.: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2030 roku, aspekt energetyczny i ekologiczny. IMBER, Warszawa 1997.
- k) Mikielwicz J., Cieśliński J.T.: Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo PAN, Wrocław 1999.



X. Ochrona przeciwpożarowa. Instalacje przeciwpożarowe w budynku. **2 osoby**

1) Literatura

- a) Wymagania prawne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Podstawowe pojęcia i definicje.
- b) Podział i przyczyny pożarów. Gęstość obciążenia ogniowego.
- c) Drogi pożarowe. Oznaczenia. Przykłady rysunkowe.
- d) Strefy i wydzielenia pożarowe. Podział budynku na strefy.
- e) Wyposażenie obiektów w gaśnice i środki gaśnicze.
- f) Wodne instalacje ochrony przeciwpożarowej - Elementy, materiały, lokalizacja w budynku. Przykłady rysunkowe.
- g) Instalacja zraszaczowa i tryskaczowa - Elementy, materiały, lokalizacja w budynku. Przykłady rysunkowe.
- h) Wentylacja pożarowa. Oddymianie. Przykłady rysunkowe.
- i) Pomieszczenia związane z instalacjami ppoż.
- j) Zagrożenie wybuchem w budynkach. Strefy zagrożenia wybuchem.



X. Ochrona przeciwpożarowa. Instalacje przeciwpożarowe w budynku. **2 osoby**

2) Podstawowe przepisy obowiązujące w podanym zakresie

- a) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351
- b) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719
- c) PN-EN 12845+A2:2010 Stałe urządzenia gaśnicze - Automatyczne urządzenia tryskaczowe - Projektowanie, instalowanie i konserwacja
- d) PN-EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.
- e) PN-EN 671-2:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 2: Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym.
- f) RN-53/NGK-PŻ-O7 Wewnętrzne wodociągi przeciwpożarowe. Wytyczne projektowania, Zarządzenie Ministra Gospodarki Komunalnej nr 4 z dnia 4 kwietnia 1954 r.
- g) PN - EN 1127-1:2011 Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodyka
- h) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. Nr 138, poz. 931)



X. Ochrona przeciwpożarowa. Instalacje przeciwpożarowe w budynku. **2 osoby**

3) Literatura

- a) Nowakowski E., Określenie współczynników oporu miejscowego dla zaworów hydrantowych produkcji polskiej, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” nr 4/1970.
- b) Bortnowski S., Instalacje wodociągowe, skrypt Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1975.
- c) Piotrowski I., Stefańczyk Z., Instalacje gospodarcze i przemysłowe wodociągowe, ciepłej wody i kanalizacji, skrypt PWN, Warszawa-Łódź 1954.
- d) Brydak-Jeżowiecka D., Ćwiczenia z instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych. Część I, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1989.
- e) B. Mizieliński Wentylacja pożarowa Oddymianie; Wydawnictwo: WNT, 2012
- f) K. Kaiser, Wentylacja pożarowa. Projektowanie i instalacja; Medium, 2012
- g) K. T. Kociołek, Poradnik inspektora ochrony przeciwpożarowej; Stan prawny: 2013 r. Tarbonus
- h) T. Laurowski, Vademecum ochrony przeciwpożarowej Wydawnictwo i Handel Książkami „KaBe” Krosno 2006



XI. Automatyizacja. BMS.

2 osoby

1) Literatura

- a) Wprowadzenie do układów automatycznej regulacji i sterowania. Podstawowe pojęcia i definicje. Schematy blokowe.
- b) Rodzaje regulacji i sterowania. Jakość regulacji.
- c) Charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki. Podstawowe charakterystyki skokowe.
- d) Podstawowa charakterystyka sygnałów pomiarowych i sterowniczych oraz elementów pomiarowych stosowanych w układach automatycznej regulacji.
- e) Podstawowa charakterystyka elementów wykonawczych stosowanych w układach automatycznej regulacji.
- f) Regulatory - podstawy.
- g) Automatyizacja instalacji i systemów w inżynierii środowiska; przykłady.
- h) Inteligentny budynek.
- i) Systemy Zarządzania Budynkami (BMS) i Energią w budynku (EBMS). Korzyści, przykłady.



XI. Automatyizacja. BMS.

2 osoby

3) Literatura

- a) Kowal J., Podstawy automatyki, Kraków 2003
- b) Zawada B.: Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji. Warszawa 2006.
- c) Chmielnicki W.: Regulacja automatyczna urządzeń ciepłowniczych. Warszawa 1997.
- d) Ross H.: Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego. Warszawa 1997.