

## ŚWIADECTWO ENERGETYCZNE I AUDYT ENERGETYCZNY

Zakres części programu dotyczącej świadectw charakterystyki energetycznej jest zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 21 stycznia 2008 w sprawie przeprowadzania szkolenia oraz egzaminu dla osób ubiegających się o uprawnienie do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową.

### **PROGRAM SZKOLENIA:**

#### **1. Podstawy prawne (2 godz.):**

- a) dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002r. w sprawie charakterystyki budynków,
- b) ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane,
- c) przepisy dotyczące metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzoru świadectw ich charakterystyki energetycznej,
- d) przepisy dotyczące charakteru i formy projektu budowlanego,
- e) przepisy dotyczące audytu energetycznego,
- f) przepisy dotyczące warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

#### **2. Ocena stanu ochrony cieplnej budynku (4 godz.):**

- a) określenie danych do obliczenia wskaźników energetycznych: cech geometrycznych i wymiarowych oraz występujących mostków cieplnych,
- b) określenie cech fizycznych materiałów i wyrobów budowlanych,
- c) obliczanie wartości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z PN EN ISO 6946,
- d) ocena szczelności przegród,
- e) określenie wielkości przepływu powietrza wentylacyjnego oraz solarnych i wewnętrznych zysków ciepła,
- f) interpretacja wyników badań przenikania ciepła przez przegrody budowlane metodą termowizji i badań szczelności.

#### **3. Ocena systemu ogrzewania i zaopatrzenia w ciepłą wodę (4 godz.):**

- a) ocena stanu i sprawności systemu grzewczego (wytwarzania, przesyłu, regulacji, wykorzystania),
- b) ocena stanu i sprawności elementów systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową,
- c) ocena możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii: analiza techniczno-ekonomiczna możliwości racjonalnego wykorzystania alternatywnych źródeł energii, w tym odnawialnych, takich jak pompy ciepła, kolektory słoneczne oraz zdecentralizowany system zaopatrzenia w energię, a także skojarzonej produkcji energii i ciepła.

#### **4. Ocena systemu wentylacji i klimatyzacji z uwzględnieniem wymagań ochrony przeciwpożarowej i akustycznej (10 godz.):**

- a) wentylacja grawitacyjna,
- b) wentylacja hybrydowa,
- c) aeracja,
- d) wentylacja mechaniczna,
- e) klimatyzacja: systemy powietrzne i systemy powietrzne z czynnikiem chłodniczym,

- f) przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii w instalacjach klimatyzacji i wentylacji (odzysk ciepła, wymienniki gruntowe),
- g) dostosowanie powietrza do potrzeb, efektywność rozdziału powietrza, automatyczna regulacja.

#### **5. Ocena instalacji oświetleniowej w budynku (4 godz.):**

- a) systemy oświetlenia dziennego,
- b) możliwość sterowania systemem oświetleniowym,
- c) przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii na oświetlenie.

#### **6. Metodyka obliczeń (6 godz.):**

- a) obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania wg Polskich Norm,
- b) obliczenie zapotrzebowania ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- c) obliczenie kosztów energii zużywanej na cele ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i wentylacji,
- d) obliczenie zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia,
- e) programy komputerowe do sporządzania obliczeń.

#### **7. Metodyka opracowania świadectw (8 godz.):**

- a) świadectwo dla budynków mieszkalnych,
- b) świadectwo dla lokali mieszkalnych,
- c) świadectwo dla budynków użyteczności publicznej, usługowych, produkcyjnych i gospodarczych,
- d) programy komputerowe do sporządzania świadectw.

#### **8. Wykonanie szkoleniowych świadectw dla budynku i lokalu mieszkalnego (8 godz.).**

#### **9. Sprawdzian umiejętności (4 godz.):**

- a) część testowa,
- b) część praktyczna.

#### **10. Kotły na paliwa stałe ciekłe i gazowe, sieci ciepłne, węzły ciepłne (3 godz.):**

- a) rodzaje stosowanych paliw
- b) rodzaje stosowanych kotłów dla poszczególnych paliw i przebieg procesu spalania
- c) sprawność wytwarzania ciepła, źródła strat ciepła przy jego wytwarzaniu
- d) automatyka urządzeń kotłowych
- e) emisja zanieczyszczeń przy wytwarzaniu ciepła
- f) warunki ekonomicznej i ekologicznej eksploatacji kotłów
- g) przedsięwzięcia zmniejszające straty ciepła przy jego wytwarzaniu wraz z przykładami obliczeniowymi
- h) kogeneracja – minielektrociepłownie blokowe
- i) sieci ciepłownicze – rodzaje sieci, izolacje ciepłne, straty ciepła
- j) przedsięwzięcia zmniejszające straty ciepła w sieciach ciepłych
- k) węzły ciepłne – rodzaje, budowa, podstawowe elementy
- l) rodzaje automatyki stosowanej w węzłach ciepłych
- ł) sposoby modernizacji węzłów ciepłych i ich wpływ na zmniejszenie zużycia ciepła w budynku

#### **11. Użytkowanie energii i oszczędność energii (4 godz.)**

- a) bilans ciepłny budynków

- b) zużycie paliwa, a obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło
- c) źródła strat ciepła w budynkach
- d) metody termomodernizacji budynków (przegrody budowlane, instalacje wewnętrzne) wraz z przykładami obliczeniowymi
- e) źródła nadmiernego zużycia oraz strat wody
- f) działania racjonalizujące zużycie wody wraz z przykładami obliczeniowymi
- g) odbiorniki energii elektrycznej i ich charakterystyka (napędy, oświetlenie, ogrzewanie, chłodnictwo i klimatyzacja, wytwarzanie sprężonego powietrza, transformacja energii, urządzenia biurowe, pozostałe)
- h) źródła nadmiernego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych grupach odbiorników
- i) działania racjonalizujące zużycie energii wraz z przykładami obliczeniowymi

## **12. Opracowanie audytu energetycznego budynku (4 godz.)**

- a) rola audytu energetycznego w gospodarce energią w budynku
- b) struktura i cele audytu energetycznego
- c) szczegółowe omówienie metodyki opracowywania audytu na podstawie rozporządzenia MI
- d) analiza przykładowego audytu energetycznego budynku
- e) audyt remontowy - omówienie

## **13. Ocena ekonomiczna efektywności inwestycji i przedsięwzięć energooszczędnych (3 godz.)**

- a) źródła finansowania inwestycji energooszczędnych
- b) metody oceny ekonomicznej inwestycji
- c) obliczanie i interpretacja wskaźników ekonomicznych inwestycji
- d) analiza wrażliwości i obliczanie progu rentowności przedsięwzięcia
- e) analiza ekonomiczna działań termomodernizacyjnych w audycie
- f) wybór optymalnego zakresu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

## **14. Wykonywanie szkoleniowych audytów energetycznych – ćwiczenia komputerowe z wykorzystaniem programu OZC (8 godz.)**

- a) obliczanie bilansu cieplnego za pomocą programu OZC (stan przed i po termomodernizacji)
- b) omówienie sposobu wypełnienia części opisowej audytu
- c) analiza techniczna działań termomodernizacyjnych w audycie
- d) wykonywanie szkoleniowych audytów energetycznych

## **15. Praktyczne zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach (5 godz.)**

- a) przegląd odnawialnych źródeł energii (energia słońca, wiatru, wody, biomasy i geotermalna)
- b) urządzenia wykorzystujące OZE i zasady ich doboru w stosunku do potrzeb użytkowych
- c) przykłady zastosowania pomp ciepła i odnawialnych źródeł energii w budynkach wraz z przykładami obliczeniowymi
- d) prezentacja programu RETScreen

## **16. Zarządzanie i pomiar energii (3 godz.)**

- a) co to jest audyt energetyczny – rodzaje audytu
- b) cele zarządzania energią
- c) rola i zadania osoby zarządzającej energią
- d) taryfy i koszty zakupu paliw i energii
- e) optymalizacja kosztów zakupu paliw i energii

- f) urządzenia pomiarowe stosowane w rozliczeniach, zasady działania
- g) pozostałe pomiary i badania wykorzystywane w auditingu energetycznym

**17. Technika termografii (1 godz.)**

- a) zastosowanie termografii w auditingu energetycznym
- b) kamery termowizyjne i ich obsługa
- c) przeprowadzanie pomiarów termowizyjnych i ich interpretacja

**18. Test sprawdzający (1 godz.)**