

AUDYT ENERGETYCZNY

BLOK I – Podstawy teoretyczne

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. Kotły na paliwa stałe ciekłe i gazowe, sieci ciepłownicze, węzły ciepłownicze (6 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 cieplne, straty ciepła
- j) przedsięwzięcia zmniejszające straty ciepła w sieciach ciepłowniczych
- k) węzły ciepłownicze – rodzaje, budowa, podstawowe elementy
- l) rodzaje automatyki stosowanej w węzłach ciepłowniczych
- ł) sposoby modernizacji węzłów ciepłowniczych i ich wpływ na zmniejszenie zużycia ciepła w budynku

BLOK II – Użytkowanie i oszczędność energii

8. Użytkowanie energii i oszczędność energii (4 godz.)

- a) bilans cieplny 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

BLOK III – Opracowanie audytu energetycznego budynku

9. 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
- d) analiza przykładowego audytu energetycznego budynku

10. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło budynku – ćwiczenia komputerowe z wykorzystaniem programu OZC (5 godz.)

11. Ocena ekonomiczna efektywności inwestycji i przedsięwzięć energooszczędnych (6 godz.)

- a) źródła finansowania inwestycji energooszczędnych
- b) metody oceny ekonomicznej inwestycji
- c) obliczanie i interpretacja wskaźników ekonomicznych inwestycji
- d) analiza wrażliwości i obliczanie prognozy rentowności przedsięwzięcia

BLOK IV – Zagadnienia uzupełniające

12. Praktyczne zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach (3 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

13. Kierowanie gospodarką energetyczną i pomiar energii (2 godz.)

- a) cele zarządzania energią
- b) rola i zadania osoby zarządzającej energią
- c) taryfy i koszty zakupu paliw i energii
- d) optymalizacja kosztów zakupu paliw i energii
- e) urządzenia pomiarowe stosowane w rozliczeniach, zasady działania
- f) pozostałe pomiary i badania wykorzystywane w auditingu energetycznym

14. Technika termografii (1 godz.)

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

15. Test sprawdzający (1 godz.)