

# **AUDYT OŚWIETLENIA WNETRZ**

**Budynku A - budynek zakonno-administracyjny**

**Ojców 64, 32-047 Ojców**

**Wykonawca:**

**mgr inż. Andrzej Maślak**

Audytor energetyczny MI/ŚE/1664/2009

Data wykonania: 06-05-2019

---

## **1. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**

### **1.1. Dokumentacja projektowa:**

Inwentaryzacja budynku

### **1.2. Inne dokumenty:**

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. Nr.223, poz.1459
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. Nr 43 poz. 346
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.
4. 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.
5. Polska Norma PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach”
6. Polska Norma PN-IEC60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.”

### **1.3. Osoby udzielające informacji:**

Pracownik DPS w Ojcowie im. Św. Brata Alberta- Anna Kwapien

### **1.4 Data wizji lokalnej:**

Styczeń 2016r.

### **1.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)**

- obniżenie kosztów oświetlenia wewnątrz budynku,
- uzyskanie dotacji lub pożyczki na wykonanie działań modernizacyjnych.

### **1.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji oświetlenia wewnątrz.**

Inwestor zamierza pozyskać dofinansowanie w maksymalnej możliwej wielkości w formie dotacji lub pożyczki.

---

## 2. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

### 2.1. Lokalizacja budynku

Ojców 64, 32-047 Ojców.

### 2.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek stanowiący przedmiot niniejszego opracowania został wybudowany w roku 1996 z przeznaczeniem na budynek zakonny.

Budynek jest podpiwniczony posiadający trzy kondygnacje nadziemne i jedna częściowo zagłębioną zagospodarowaną na kaplice. Budynek jest pokryty dachem skośnym dwuspadowym. Ściany wykonane technologii tradycyjnej, stropy Teriva.

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna dwuszybowe oraz sztuczne realizowane głównie poprzez tradycyjne żarówki lub LED.

### 2.3. Zestawienie danych dotyczących zastosowanego oświetlenia

Łącznie w budynku zinwentaryzowano do 98 punktów świetlnych, w tym:

- Zaklasyfikowane do wymiany:
  - 1) Oprawy z żarówkami tradycyjnymi o mocy 60W każda w ilości 88 sztuk,
  - 2) Oprawy świetłówkowe o mocy 4x18W w ilości 1 sztuka,
- Zaklasyfikowane do grupy bez modernizacji:
  - 3) Oprawy z żarówkami LED o mocy 13,5W każda w ilości 8 sztuk,
  - 4) Oprawy z żarówkami LED o mocy 5W każda w ilości 1 sztuka.

Zainstalowaną moc oświetleniową określono na **5 465,0 W**.

### 3. Propozycja działań zmierzających do ograniczenia kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego.

#### 3.1. Określenie zakresu rzeczowego robót

Zainstalowane oświetlenie wewnętrzne w budynku, które przewidziane jest do modernizacji charakteryzuje się małą funkcjonalnością, sporą awaryjnością, oraz wysokim zużyciem energii elektrycznej w związku z powyższym zachodzi konieczność jego wymiany na nowoczesne spełniające kryteria polskich i europejskich norm oświetlenia.

W niniejszym opracowaniu kierując się wytycznymi konkursu ograniczono się jedynie do analizy wymiany tych opraw świetlnych które nie były modernizowane bez uwzględnienia wymiany przewodów, wyłączników, tablic elektrycznych i zabezpieczeń.

#### 3.2. Określenie kosztów realizacji zadania

Do obliczeń przyjęto następujące ceny jednostkowe na podstawie analizy ofert firm produkujących osprzęt elektryczny wywodzących się z Unii Europejskiej oraz kosztów dostawy i wymiany:

- koszt wymiany 1 oprawy - 60 zł + VAT 23%
- średni koszt oprawy oświetleniowej LED - 200 zł + VAT 23%
- koszt wymiany 1 żarówki - 16 zł + VAT 23%
- średni koszt żarówki LED 13,5W(zastępującej tradycyjną żarówkę 60W) - 28 zł + VAT 23%

Łączny koszt wymiany oświetlenia w budynku wyniesie:

- 1) Wymiana tradycyjnych żarówek 60W na LED 13,5W w ilości 88 sztuk,
- 2) Wymiana opraw świetlówkowych o mocy 4x18W na LED 40W w ilości 1 sztuka,

$$N = (28 \times 88 + 16 \times 88 + 200 \times 1 + 60 \times 1) \times 1,23 = \mathbf{5\ 082,36\ zł}$$

#### 3.3. Określenie mocy zainstalowanej po realizacji zadania

- 1) Oprawy z żarówkami LED o mocy 13,5W każda w ilości 88 sztuk,
- 2) Oprawy LED o mocy 40W w ilości 1 sztuka,
- 3) Oprawy z żarówkami LED o mocy 13,5W każda w ilości 8 sztuk,
- 4) Oprawy z żarówkami LED o mocy 5W każda w ilości 1 sztuka.

Zainstalowaną moc oświetleniową po modernizacji określono na **1 341,0 W**

#### 3.4. Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania

Z uwagi na brak usprawnień wpływających na zmniejszenie zużycia energii wskutek: obniżenia natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego, uwzględnienia nieobecności użytkowników oraz wykorzystania światła dziennego w oświetleniu zamieszczony w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej.

$$\Delta E_{el} = P_{N1el} \times t_{01el} - P_{N2el} \times t_{02el}, \text{ gdzie:}$$

$\Delta E_{el}$  – szacunkowe oszczędności zużycia energii oświetlenia, kWh/rok

$P_{01el}$ ,  $P_{02el}$  – moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu lub budynku użyteczności publicznej przyjmowana na podstawie projektu oświetlenia budynku lub na podstawie § 180a przepisów techniczno-budowlanych, kW

$t_{01el}$ ,  $t_{02el}$  - uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku, h/rok.

Uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku dla budynku przyjęto średnio 5000 h/rok

$$\Delta E_{el} = 5,465 \times 5000 - 1,341 \times 5000 = 27\ 325,00 - 6\ 705,00 = \mathbf{20\ 620,00\ kWh/rok} =$$

**20,62 MWh/rok**

**W przeliczeniu na GJ/rok**

**74,232 GJ/rok**

---

W celu określenia przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii oświetlenia w budynku należy skorzystać ze wzoru:

$$\Delta O_{el} = \Delta E_{el} \times O_z, \text{ gdzie:}$$

$O_z$  – średnioroczna cena energii elektrycznej, zł/MWh.

Średnioroczna cena energii elektrycznej ustalona została w wysokości 450 zł/MWh, na podstawie analizy faktur za dostawę wstawianych przez Zakład Energetyczny

$$\Delta O_{el} = 20,62 \times 450 = \mathbf{9\ 279,00\ \text{zł/rok}}$$

Roczne koszty eksploatacyjne przed modernizacją :

$$\mathbf{27,325\ MWh/rok \times 450\ \text{zł/MWh} = 12296,25\ \text{zł/rok}}$$

Roczne koszty eksploatacyjne po modernizacji :

$$\mathbf{6,705\ MWh/rok \times 450\ \text{zł/MWh} = 3017,25\ \text{zł/rok}}$$

### 3.4. Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

Jako ekonomiczny wskaźnik opłacalności realizacji zadania przyjęto prosty czas zwrotu SPBT stanowiący stosunek nakładów do rocznych oszczędności:

$$SPBT = N / \Delta O_{el}$$

$$SPBT = 5\ 082,36 / 9\ 279,00 = \mathbf{0,55\ \text{lat}}$$