

SPIS TREŚCI

1. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora.	
1.1 Wykorzystane dane do audytu.....	3
1.2 Inne dokumenty.....	3
1.3 Cel audytu oświetleniowego.....	3
1.4 Kwota zadeklarowana jako maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji oświetlenia i montaż instalacji fotowoltaicznej.....	3
2. Modernizacja oświetlenia wbudowanego	
2.1 Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego.....	4
2.2 Propozycja usprawnienia.....	4
2.3 Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania modernizacji oświetlenia	5
2.4 Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania.....	5
2.5 Określenie efektu energetycznego.....	6
3. Instalacja fotowoltaiczna	
3.1 Zestawienie kosztów	7
3.2 Bilans energii instalacji fotowoltaicznej.....	7
3.3 Określenie efektu energetycznego.....	8
3.4 Efekt ekonomiczny budowy instalacji fotowoltaicznej.....	8
4. Podsumowanie efektu ekonomicznego modernizacji instalacji oświetlenia.....	9

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

1.1. Wykorzystane dane do audytu :

Inwentaryzacja budynku wykonana w dniu 7.09.2016 roku.

Informacje od Zamawiającego.

Dokumentacja instalacji elektrycznej i fotowoltaiki.

Zestawienia za zużycie i koszty energii elektrycznej za ostatnie lata rozliczeniowe.

1.2. Inne dokumenty :

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów Dz.U. Nr223, poz.1459.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego Dz.u. Nr 43 poz 346.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 poz 690 z późn. Zm.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 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 ich charakterystyki energetycznej Dz.U. nr 201 poz. 1240.
5. Polska Norma PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach.
6. Polska Norma PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

1.3. Cel audytu oświetleniowego :

- obniżenie kosztów oświetlenia wewnątrz budynku,
- dostosowanie oświetlenia do obecnie obowiązujących norm,
- uzyskanie dotacji lub pożyczki na wykonanie działań modernizacyjnych.

1.4 Kwota zadeklarowana jako maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji oświetlenia i montaż instalacji fotowoltaicznej :

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

2. Modernizacja oświetlenia wbudowanego

2.1 Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

L.p	Przeznaczenie pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa[m²]	Liczba opraw	Suma mocy opraw [W]	Typ Źródła
1	Piwnica	528,62	6	360	żarowe
2			89	6 408	światłówka
4	Parter	544,42	10	600	żarowe
5			121	8 712	światłówka
8	I Piętro	583,18	16	960	żarowe
9			83	5976	światłówka
RAZEM:		1 656,22	325	23 020	

2.2. Propozycja usprawnienia

Zainstalowane oświetlenie wewnętrzne w budynku oparte jest na tradycyjnych żarówkach o mocy 60 W oraz oprawy światłówkowe o mocy 72 W. Zainstalowane oświetlenie charakteryzuje się małą funkcjonalnością, sporą awaryjnością, niewłaściwym stopniem doświetlenia oraz zimną barwą. W niniejszym opracowaniu stwierdzono konieczność wymiany wszystkich punktów świetlnych.

Mając na uwadze powyższe uwarunkowania zakłada się wymianę żarówek na światłówki energooszczędne nowej generacji.

Lp.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Całkowita moc zainstalowana	kW	35,00	19,64
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h/rok	2 000	2 000
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	70 000	39280
4	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	39 900,0	22 389,6
5	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	-	17510,4

2.3. Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania modernizacji oświetlenia

- całkowity koszt modernizacji = **251 548,59 zł brutto**
- roczna oszczędność kosztów = **17510,40 zł**
- zapotrzebowanie na moc przed realizacją zadania – **35,00 kW = 35 000 W**
- zapotrzebowanie na moc po realizacji zadania – **19,64 kW = 19 640 W**

$$\Delta E_{el} = 35000 \times 10^{-6} \times 2000 - 19640 \times 10^{-6} \times 2000 = \mathbf{30,72 \text{ MWh/rok}}$$

$$\Delta E_{el}\% = 30,72 / 70 \times 100\% = \mathbf{43,89 \%}$$

Usprawnienie przede wszystkim podnosi standard oświetlenia do wymogów normy przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów energii elektrycznej.

Określenie przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii oświetlenia w budynku :

$$\Delta Q_{el} = \Delta E_{el} \times O_z$$

O_z – cena energii elektrycznej, zł/MWh ustalona została w wysokości 570 zł/MWh

$$\Delta Q_{el} = (35000 \text{ W} - 19640 \text{ W}) \times 2000 \times 10^{-6} \times 570 = \mathbf{17\ 510,40 \text{ zł/rok}}$$

2.4. Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

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

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

$$SPBT = 251548,59 / 17510,40 = \mathbf{14,37 \text{ lata}}$$

Lp	Wariant	Nakłady inwestycyjne (zł)	Roczne oszczędności kosztów (zł/rok)	Przewidywany czas zwrotu nakładów SPBT (lat)
1	Wymiana opraw wraz z modernizacją instalacji	251 548,59	17 510,40	14,37

2.5. Określenie efektu energetycznego

Oszczędność energii elektrycznej pochodzącej z sieci elektroenergetycznej, wynikająca z modernizacji oświetlenia wbudowanego

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1	oszczędność energii finalnej	kWh/rok	30 720
2	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3
3	oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	92 160

3. Instalacja fotowoltaiczna

3.1 Zestawienie kosztów

Łączne zapotrzebowanie na moc po modernizacji oświetlenia wbudowanego wyniesie = **19 640 W = 19,64 kW**

Ze względu na dodatkową oszczędność zaleca się montaż instalacji fotowoltaicznej. Koszt instalacji wyniesie **97 892,91 brutto**.

3.2. Bilans energii instalacji fotowoltaicznej

Obliczenie produkcji energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych przeprowadzono za pomocą programu symulacji komputerowej.

Program uwzględnia :

- szerokość geograficzną i natężenie promieniowania słonecznego,
- kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych,
- ścieżkę słońca w okresie dzień/rok,
- typ paneli i ich sprawność.

Miesiąc	Produkcja energii
Styczeń	461,08
Luty	624,06
Marzec	950,92
Kwiecień	1117,9
Maj	1392,64
Czerwiec	1292,13
Lipiec	1317,58
Sierpień	1291,1
Wrzesień	911,37
Październik	666,17
Listopad	405,02
Grudzień	365,53
Razem:	10795,5 kWh

3.3. Określenie efektu energetycznego

Oszczędność energii elektrycznej pochodzącej z sieci elektroenergetycznej, wynikająca z zastosowania odnawialnej energii słonecznej :

L.p	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1	oszczędność energii finalnej	kWh/rok	10 795,5
2	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3
3	oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	32 386,5

3.4. Efekt ekonomiczny budowy instalacji fotowoltaicznej

Średni roczny uzysk energetyczny wynosi: **10 795,5 kWh**

Roczne zmniejszenie kosztów zakupu energii elektrycznej :

$$10795,5 \text{ kWh/rok} \times 0,57 \text{ zł/kWh} = \mathbf{6\ 153,44 \text{ zł/rok}}$$

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

$$SPBT = N / \Delta OeI$$

$$SPBT = 97892,91 / 6153,44 = \mathbf{15,91 \text{ lat}}$$

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zestawiono wielkości nakładów inwestycyjnych, przewidywane oszczędności w kosztach zakupu energii elektrycznej oraz prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych :

Lp	Wariant	Nakłady inwestycyjne (zł)	Roczne oszczędności kosztów (zł/rok)	Przewidywany czas zwrotu nakładów SPBT (lat)
1	Budowa instalacji fotowoltaicznej	97 892,91	6 153,44	15,91

4. Podsumowanie efektu ekonomicznego modernizacji instalacji oświetlenia

Lp	Wariant	Nakłady inwestycyjne (zł)	Roczne oszczędności kosztów (zł/rok)	Przewidywany czas zwrotu nakładów SPBT (lat)
1	Wymiana opraw	251 548,59	17 510,40	14,37
2	Budowa instalacji fotowoltaicznej	97 892,91	6 153,44	15,91

Prosty czas zwrotu przedsięwzięcia wynosi 14,37 roku dla wymiany opraw oświetleniowych oraz 15,91 roku dla budowy instalacji fotowoltaicznej, co kwalifikuje inwestycję jako ekonomicznie uzasadnioną. Efektem środowiskowym będzie zmniejszenie emisji substancji szkodliwych, zaś efektem społecznym poprawa warunków pracy osób zatrudnionych i innych przebywających w modernizowanym budynku.