

ZAKŁAD PROJEKTOWO – USŁUGOWY

„ENERGY”

ul. Br. Czecha 1/1, 85-794 Bydgoszcz

tel. 520-35-01, kom. 505-138-108

AUDYT OŚWIETLENIOWY BUDYNKU

**Budynek mieszkalny
ul. Jana Pawła II 4
86-050 Solec Kujawski**

Maj 2017 r.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny-wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1900
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Solec Kujawski	1.4 Adres Budynku	
		ul. Jana Pawła II 4 86-050 Solec Kujawski	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Zakład Projektowo Usługowy „ENERGY” Leszek Kryspin ul. B. Czecha 1/1 85-794 Bydgoszcz Regon 090486640			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Leszek Kryspin ul. B. Czecha 1/1, KAPE 2002/184 (AUIPE 138/11)		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Ryszard Mączyński	Propozycja usprawnienia Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania modernizacji oświetlenia, inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego
Miejscowość: Bydgoszcz		Data wykonania opracowania	maj 2017

SPIS TREŚCI

- 1. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora.**
 - 1.1 Wykorzystane dane do audytu**
 - 1.2 Inne dokumenty**
 - 1.3 Cel audytu oświetleniowego**
 - 1.4 Kwota zadeklarowana jako maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji oświetlenia i montaż instalacji fotowoltaicznej**
- 2. Modernizacja oświetlenia wbudowanego**
 - 2.1 Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego**
 - 2.2 Propozycja usprawnienia**
 - 2.3 Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania modernizacji oświetlenia**
 - 2.4 Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania**
 - 2.5 Określenie efektu energetycznego**

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 20.04.2017 roku.

Informacje od Zamawiającego.

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,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej,
- określenie planowanego do osiągnięcia efektu ekologicznego,
- 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

Lp.	Przeznaczenie pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa [m ²]	Liczba punktów świetlnych	Suma mocy [W]	Typ źródła
1	mieszkanie nr 1	52,15	8	480	żarowe
2	mieszkanie nr 2	47,07	8	480	żarowe
3	mieszkanie nr 3	30,8	6	360	żarowe
4	mieszkanie nr 4	33,03	8	480	żarowe
5	mieszkanie nr 5	58,22	9	540	żarowe
6	mieszkanie nr 6	36,3	6	360	żarowe
7	mieszkanie nr 7	61,96	9	540	żarowe
8	mieszkanie nr 8	55,07	10	600	żarowe
9	mieszkanie nr 9	61,56	8	480	żarowe
10	część wspólna	69,64	13	780	żarowe

Razem: 5 100

2.2 Propozycja usprawnienia

Zainstalowane oświetlenie wewnętrzne w budynku oparte jest na tradycyjnych żarówkach o mocy 60 W. Łącznie w budynku znajduje się 85 tradycyjnych punktów oświetlenia żarowego. Zainstalowane oświetlenie charakteryzuje się małą funkcjonalnością, sporą awaryjnością, niewłaściwym stopniem doświetlenia oraz zimną barwą. W niniejszym opracowaniu kierując się wytycznymi konkursu GIS zorganizowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ograniczono się jedynie do wymiany punktów świetlnych z uwzględnieniem dostosowania oświetlenia do zmiany przeznaczenia większości pomieszczeń w budynku na biura.

Mając na uwadze powyższe uwarunkowania zakłada się wymianę wszystkich opraw oświetleniowych na bardziej efektywne świetlówki energooszczędne.

- koszt wymiany plafonu z żarówką LED	80,00 zł brutto	(35 szt.)
- koszt wymiany 1 oprawy pojedynczej i świetlówką LED	243,00 zł brutto	(23 szt.)
- koszt wymiany 1 oprawy podwójnej z świetlówkami LED	386,00 zł brutto	(27 szt.)

Łączny koszt wymiany oświetlenia w budynku wyniesie:

$$N = (80 \times 35 + 243 \times 23 + 386 \times 27) = 18\,811,00 \text{ zł brutto koszt oświetlenia}$$

Koszty razem 18 811,00 zł

Lp.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Całkowita moc zainstalowana	kW	5,1	1,36
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h/rok	2500	2500
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	12 750,00	3 400
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ/rok	45,90	12,24
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	7 267,50	1 938,00
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	-	5 329,5

2.3 Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania modernizacji oświetlenia

- całkowity koszt modernizacji = **18 811,00 zł brutto**
- roczna oszczędność kosztów = **5 329,50 zł**
- zapotrzebowanie na moc przed realizacją zadania – **5,10 kW = 5 100 W**
- zapotrzebowanie na moc po realizacji zadania – **1,36 kW = 1360 W**

$$\Delta E_{el} = 5100 \times 10^{-6} \times 2500 - 1360 \times 10^{-6} \times 2500 = \mathbf{9,35 \text{ MWh/rok}}$$

$$\Delta E_{el}\% = 9,35 / 12,75 \times 100\% = \mathbf{73,33 \%}$$

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, na podstawie analizy faktur za dostawę energii elektrycznej)

$$\Delta Q_{el} = (5100 \text{ W} - 1360 \text{ W}) \times 2500 \times 10^{-6} \times 570 = \mathbf{5\,329,50 \text{ zł/rok}}$$

2.4 Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

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

$$SPBT = N / \Delta Oel$$

$$SPBT = 18811 / 5329,50 = \mathbf{3,53 \text{ lata}}$$

Lp.	Wariant	Nakłady inwestycyjne (zł)	Roczne oszczędności kosztów (zł/rok)	Przewidywany czas zwrotu nakładów SPBT (lat)
1	Wymiana opraw	18 811	5 329,5	3,53

2.5 Określenie efektu energetycznego

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

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1	oszczędność energii finalnej	kWh/rok	9 350
2	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3
3	oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	28 050

3 Instalacja fotowoltaiczna

3.1 Zestawienie kosztów

Ze względu na dodatkową oszczędność energii zaleca się montaż instalacji fotowoltaicznej. Koszt instalacji wyniesie **20 000,00 brutto**.

3.2 Bilans energii instalacji fotowoltaicznej

Obliczenie produkcji energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych przeprowadzono za pomocą programu symulacji komputerowej. Przyjęto moc szczytową 2,08 kWp.

Program uwzględnia :

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

Miesiąc	Uzysk Energii [kWh]	Zużycie energii na potrzeby własne [kWh]	Zasilanie [kWh]
Styczeń	76	76	0
Luty	102	102	0
Marzec	210	208	2
Kwiecień	315	311	4
Maj	356	354	3
Czerwiec	378	378	0
Lipiec	373	371	2
Sierpień	298	297	1
Wrzesień	242	240	2
Październik	168	167	1
Listopad	87	86	0
Grudzień	55	55	0
Oszczędność energii finalnej		2645	

3.3 Określenie efektu energetycznego

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

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
1	oszczędność energii finalnej	kWh/rok	2 645
2	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3
3	oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	7 935

3.4 Efekt ekonomiczny budowy instalacji fotowoltaicznej

Średni roczny uzysk energetyczny wynosi: **2 645 kWh**

Roczne zmniejszenie kosztów zakupu energii elektrycznej :

$$2645 \text{ kWh/rok} \times 0,57 \text{ zł/kWh} = \mathbf{1\,507,65 \text{ zł/rok}}$$

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

$$\text{SPBT} = N / \Delta \text{OeI}$$

$$\text{SPBT} = 20000 / 1507,65 = \mathbf{13,27 \text{ lat}}$$

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	20 000,00	1 507,65	13,27

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	18 811,00	5 329,50	3,53
2	Budowa instalacji fotowoltaicznej	20 000,00	1 507,65	13,27

Prosty czas zwrotu przedsięwzięcia wynosi 3,53 roku dla wymiany opraw oświetleniowych oraz 13,27 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.