

AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisk lub nazwa:

Urząd Miasta Otwocka

Adres:

**ul. Armii Krajowej 5
05-400 Otwock**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres:

**Przedszkole Nr 15
05-400 Otwock
ul. Majowa 44**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko:

mgr inż. Piotr Bryzek

5. Data sporządzenia audytu: **grudzień 2015**

AUDYT OŚWIETLLENIA WEWNĘTRZNEGO

Spis treści:

1. Karta Audytu efektywności energetycznej
2. Charakterystyka przedsięwzięcia
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji
5. Ocena opłacalności
6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
7. Podsumowanie

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania
				2015-12-15
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia wewnętrznego w budynku przedszkola		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Przedsięwzięcie polega na wymianie istniejących źródeł światła na energooszczędne		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Urząd Miasta Otwocka, 05-400 Otwock, ul. Armii Krajowej 5 NIP 532-187-57-79		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej *:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej **:	Wyrażony w latach kalendarzowych czas zwrotu przedsięwzięcia	
2016	2017	-	1,48	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	10 151	[kWh/rok]	0,873	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	30 452	[kWh/rok]	2,618	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	8,24			[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	Piotr Bryzek			
Nr uprawienia:	Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych "Ciepłownictwo, ogrzewnictwo z audytingiem energetycznym" oraz Zaświadczenie FPE nr 99/06, wpis do rejestru MliR nr 2092			
Nr telefonu:	607-786-800			
Podpis:				

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

2. Charakterystyka przedsięwzięcia			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2 236	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	660	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	660	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	149	
8.	Charakterystyka oświetlenia	głównie w oparciu o świetlówki i żarówki żarowe	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	7,3	3,5
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	17133,6	6982,8
3.	Ilość opraw	109,0	109,0
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	1,88	1,88
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii końcowej [%]	59%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii końcowej [kWh/rok]	10150,8	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	30452,4	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	19083,50	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	28199,00	

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

4.1 Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Skorygowana moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	W	h/rok
1	światłówka zapłon indukcyjny	58	36	2	72	4176	5428,8	2000
2	żarówka	47	60	1	60	2820	2820	2000
3	plafony z czujnikiem ruchu	4	40	2	80	320	320	2000
4	żarówka							
5	żarówka							
6	żarówka energooszczędna							
7								
8								
9								
	Razem	109				7 316	8 569	2000

4.2 Opis usprawnienia

Budynek posiada 109 opraw podlegających modernizacji
Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej 8,57 kW

Usprawnienie polega na:

- wymianie oprawy oraz redukcji mocy źródła światła;
- wymianie źródła światła

Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy;
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła;
- brakiem efektu pulsowania światła;
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy);
- większą odpornością na wahania napięcia;
- żywotnością min. 50 000 godzin

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw: 28 199,00 zł
Całkowita moc zainstalowana 3,49 kW
Oszczędności energii: 59,22%

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

3.1. Dane ogólne

Wykonano inwentaryzację oświetlenia budynku określającą liczbę zainstalowanych punktów świetlnych oraz rodzajów zastosowanych źródeł światła

3.2. Dokumentacja projektowa:

- Adaptacja typowego projektu technicznego architektonicznego przedszkola
- Inwentaryzacja budynku

3.3. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. z 27 sierpnia 2012 r. poz. 962)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze zmianą wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r.. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- 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 (Dz.U. 2014 poz. 888). Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 5 lipca 2013 r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

3.4. Data wizji lokalnej

19.11.2015

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na wymianie istniejących źródeł światła oświetlenia wewnętrznego na nowe.

Oświetlenie wbudowane w budynku wykonane jest w oparciu o energooszczędne oprawy żarowe i świetłowodowe indukcyjne, które często nie zapewniają normowego oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach. Podstawowym celem modernizacji jest zmniejszenie energooszczędności oświetlenia oraz dodatkowo zapewnienie prawidłowego, zgodnego z normami, natężenia oświetlenia w pomieszczeniach budynku.

5. Ocena opłacalności

5.1 Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N	W/m ²	12,98	5,29
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	h/rok	1 800	1 800
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	h/rok	200	200
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	1,0	1,0
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1,0
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	17 133,6	6 982,8
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		10 150,8
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	1,88	1,88
10	Koszt oświetlenia	zł	32 211,17	13 127,66
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		19 083,50
12	Koszy całkowite usprawnienia	zł		28 199,00
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		1,48

Usprawnienie polega na:

- wymianie oprawy oraz redukcji mocy źródła światła;
- wymianie źródła światła

Ceny (brutto) przyjęto według średnich cen rynku lokalnego

	Koszt :	28 199 zł	SPBT=	1,48
--	----------------	------------------	--------------	-------------

6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu modernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii końcowej	Roczne oszczędność energii końcowej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Oświetlenie 1	28 199	59%	10 151	19 084	1,48
2.	Suma	28 199	59%	10 151	19 084	1,48

6.1 Energia końcowa i pierwotna

Lp	Opis	Energia końcowa		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie		17 134	3		51 401	0,812	13 912
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		6 983	3		20 948	0,812	5 670
Oszczędność			10 151			30 452		8 242

Nośnik energii : elektrownie zawodowe
wi : 3
Emisja CO2, kg/GJ: 225,56
Emisja CO2, kg/kWh: 0,812

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	10 151	[kWh/rok]	0,873	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	30 452	[kWh/rok]	2,618	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	8,24			ton/rok

1 toe = 41,868 GJ
1 toe = 11630 kWh

8. Podsumowanie

8.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja oświetlenia	Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodycie dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii

8.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii końcowej	MWh/a	10,2	
		GJ/rok	36,5	
		toe/rok	0,873	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	30,5	
		GJ/rok	109,6	
		toe/rok	2,618	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	225,56	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	8,24	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	19,08	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	100,70	
8	Czas zwrotu	Lata	5,3	