

# **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:

**Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach**

Adres:

**ul. Lompy 19**

**40-038 Katowice**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres:

**Samodzielny Pododdział Prewencji Policji**

**ul. Legionów 24/30**

**42-200 Częstochowa**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko:

**mgr Tomasz Folfasiński**

5. Data sporządzenia audytu: **kwiecień 2016 r.**

## **AUDYT OŚWIETLENIA 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
				2016-04-17
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia wewnętrznego w budynku użyteczności publicznej		
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		Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach ul. Lompy 19 40-038 Katowice		
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	
2018	2018	-	3,92	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność EK	92 643	[kWh/rok]	7,966	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność EP	277 929	[kWh/rok]	23,898	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	75,23			[toe/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	Tomasz Folfasiński			
Nr uprawienia:	wpis do rejestru MliR nr 7653			
Nr telefonu:	601418525			
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	5	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	8 250	
4.	Powierzchnia budynku netto [m <sup>2</sup> ]	3 198	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	3 198	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	139	
8.	Charakterystyka oświetlenia	głównie w oparciu o świetlówki i żarówki żarowe	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	35,6	9,3
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [ kWh/rok]	112162,8	23343,9
3.	Ilość opraw	526,0	526,0
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>6)</sup>			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,32	0,34
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	79%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	88818,9	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	266456,7	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	30198,42	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	118264,00	

### 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:

- Projekt techniczny budynku
- Projekt techniczny węzła wymiennikowego

#### 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

2016-04-15

#### 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.

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

##### 4.1 Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk oprav oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich oprav	Skorygowana moc całkowita wszystkich oprav	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	W	h/rok
1	światłówka zapłon indukcyjny	336	40	2	80	26880	34944	2500
2	światłówka zapłon indukcyjny	32	36	2	72	2304	2995,2	2500
3	światłówka rastrowa zapłon indukcyjny	16	18	4	72	1152	1497,6	2500
4	żarówka kompaktowa	120	18	2	36	4320	4320	2500
5	halogeny	16	35	1	35	560	560	2500
6	światłówka rastrowa zapłon indukcyjny	6	36	2	72	432	561,6	2500
7								
8								
9								
	<b>Razem</b>	<b>526</b>				<b>35 648</b>	<b>44 878</b>	<b>2500</b>

##### 4.2 Opis usprawnienia

Budynek posiada 526 oprav podlegających modernizacji  
Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej 44,88 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 oprav: 118 264,00 zł  
Całkowita moc zainstalowana 9,34 kW  
Oszczędności energii: 79,19%

## 5. Ocena opłacalności

### 5.1 Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego $P_N$	W/m <sup>2</sup>	14,03	2,92
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, $t_D$	h/rok	2 250	2 250
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, $t_N$	h/rok	250	250
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 <b>na energię końcową na oświetlenie</b> $E_{K,L}$	kWh/rok	112 162,8	23 343,9
8	Roczne oszczędność energii <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		88 818,9
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,32	0,34
10	Koszt oświetlenia	zł	35 892,11	7 936,94
11	Roczne oszczędność <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		30 198,42
12	Koszy całkowite usprawnienia	zł		118 264,00
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		3,92
14.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia <b>LENI</b>	kWh/m <sup>2</sup> rok	35,1	7,30

Usprawnienie polega na:

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

Ceny (brutto) przyjęto według średnich cen rynku lokalnego

	<b>Koszt :</b>	<b>118 264 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>3,92</b>
--	----------------	-------------------	--------------	-------------

## 6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu modernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność EK	Roczne oszczędność EK	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Oświetlenie 1	118 264	79%	88 819	30 198	3,92
2.	<b>Suma</b>	<b>118 264</b>	<b>79%</b>	<b>88 819</b>	<b>30 198</b>	<b>3,92</b>

### 6.1 Energia końcowa i pierwotna

Lp	Opis	EK		wi	EP		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie		112 163	3		336 489	0,812	91 076
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		23 344	3		70 032	0,812	18 955
Oszczędność			88 819			266 457		72 121

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 finalnej:	88 819	[kWh/rok]	7,637	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	266 457	[kWh/rok]	22,911	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	72,12			ton/rok

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



## 7. Montaż OZE do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej do oświetlenia budynku-fotowoltaika

### Opis:

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w energię elektryczną dla własnych potrzeb - dla energii pomocniczej, c.o., c.w.u. i oświetlenia - proponuje się montaż zestawu paneli fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną

Panele fotowoltaiczne o mocy łącznej: 4,32 kW

Energia elektryczna dostarczona do sieci: 3,824 MWh

- szczegółowe obliczenia przedstawia załącznik nr 1

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Energia elektryczna uzyskana z zestawu paneli fotowoltaicznych	GJ/rok	0,00	13,77
2	opłata za 1 kWh energii elektrycznej	zł/kWh	0,32	0,34
3	Roczne opłata za energię	zł/a	0	1 300
4	Roczny zysk	zł/a	0	1 300
5	Różnica	zł/a		1 300
6	Koszt	zł		60 000,00
7	SPBT	lat		46,15

### Podstawa przyjętych wartości

Koszt zawiera cenę brutto za cały zestaw + montaż

Przyjęto cenę według danych rynku lokalnego

<b>KOSZT</b>	<b>60 000 zł</b>	<b>SPBT</b>	<b>46,1 lat</b>
--------------	------------------	-------------	-----------------

## 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 metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii
Montaż paneli fotowoltaicznych	Obliczenie energii wg metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii

Panele fotowoltaiczne o mocy łącznej: 4,32 kW - szczegółowe obliczenia przedstawia załącznik nr 1

### 8.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia EK	MWh/a	92,6	
		GJ/rok	333,5	
		toe/rok	7,966	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej EP	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia EP	MWh/a	277,9	
		GJ/rok	1 000,5	
		toe/rok	23,898	
4	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub> /GJ	225,56	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	75,23	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	31,50	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	178,26	
8	Czas zwrotu	Lata	5,7	