

# **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:

**Komenda Miejska Policji - Gliwice**

**ul. Powstańców Warszawy 8-12**

**44-100 Gliwice**

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	-	7,15	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność EK	186 508	[kWh/rok]	16,037	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność EP	559 523	[kWh/rok]	48,110	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	151,44			[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 CO<sub>2</sub> zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia 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	4,/5/1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	34 423	
4.	Powierzchnia budynku netto [m <sup>2</sup> ]	11 242	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	11 242	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	293	
8.	Charakterystyka oświetlenia	głównie w oparciu o świetlówki i żarówki żarowe	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	89,0	32,2
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [ kWh/rok]	263064,4	80380,8
3.	Ilość opraw	1414,0	1414,0
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>6)</sup>			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,32	0,32
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	69%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	182683,6	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	548050,9	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	58458,76	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	417705,00	

### 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	8	18	2	36	288	374,4	2500
2	światłówka zapłon indukcyjny	748	36	2	72	53856	70012,8	2500
3	światłówka rastrowa zapłon indukcyjny	91	18	4	72	6552	6552	2500
4	światłówka rastrowa zapłon indukcyjny	154	18	2	36	5544	5544	2500
5	światłówka hermetyczna zapłon indukcyjny	96	36	2	72	6912	6912	2500
6	światłówka kompaktowa energooszczędna	18	22	1	22	396	396	2500
7	światłówka kompaktowa energooszczędna	18	36	2	72	1296	1296	2500
8	żarówka	62	11	1	11	682	682	2500
9	żarówka	2	40	1	40	80	80	2500
10	żarówka	208	60	1	60	12480	12480	2500
11	żarówka	9	100	1	100	900	900	2500
12	światłówka elektroniczny zapłon energooszczędna	36	12	1	12	432	432	2500
13	halogeny	5	35	1	35	175	175	2500
14	halogeny	3	50	1	50	150	150	2500
15	halogeny	6	100	1	100	600	600	2500
	<b>Razem</b>	<b>1414</b>				<b>88 986</b>	<b>105 229</b>	<b>2500</b>

##### 4.2 Opis usprawnienia

Budynek posiada 1260 oprav podlegających modernizacji  
Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej 105,23 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: 417 705,00 zł  
Całkowita moc zainstalowana 32,16 kW

Oszczędności energii:

69,44%

## 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>	9,36	2,86
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	263 064,4	80 380,8
8	Roczne oszczędność energii <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		182 683,6
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,32	0,32
10	Koszt oświetlenia	zł	84 180,62	25 721,86
11	Roczne oszczędność <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		58 458,76
12	Koszy całkowite usprawnienia	zł		417 705,00
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		7,15
14.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia <b>LENI</b>	kWh/m <sup>2</sup> rok	23,4	7,15

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>417 705 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>7,15</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	417 705	69%	182 684	58 459	7,15
2.	<b>Suma</b>	<b>417 705</b>	<b>69%</b>	<b>182 684</b>	<b>58 459</b>	<b>7,15</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		263 064	3		789 193	0,812	213 608
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		80 381	3		241 142	0,812	65 269
Oszczędność			182 684			548 051		148 339

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:	182 684	[kWh/rok]	15,708	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	548 051	[kWh/rok]	47,124	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	148,34			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	0,32
3	Roczne opłata za energię	zł/a	0	1 224
4	Roczny zysk	zł/a	0	1 224
5	Różnica	zł/a		1 224
6	Koszt	zł		60 000,00
7	SPBT	lat		49,03

### 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>49,0 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	186,5	
		GJ/rok	671,4	
		toe/rok	16,037	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej EP	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia EP	MWh/a	559,5	
		GJ/rok	2 014,3	
		toe/rok	48,110	
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	151,44	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	59,68	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	477,71	
8	Czas zwrotu	Lata	8,0	