

# AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

## ***MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO***

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisk lub nazwa: **Gmina Miejska Sandomierz**  
**Plac Poniatowskiego 3,**  
Adres: **27-600 Sandomierz**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza**  
**Leona Cieśli 2,**  
**27-600 Sandomierz**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **mgr inż. Marcin Domińczyk**

5. Data sporządzenia audytu:

**2017-05-26**

# **AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO**

## **Spis treści:**

1. Karta Audytu oświetlenia
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

<b>KARTA AUDYTU OŚWIETLENIA</b>				<b>Data wykonania</b>	
				2017-05-26	
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia wewnętrznego			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Demontaż lamp oświetlenia i montaż nowych energooszczędnych.			
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numr PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Gmina Miejska Sandomierz Plac Poniatowskiego 3, 27-600 Sandomierz Miejsce realizacji: Gimnazjum nr 1 im. Jana Długosza ul. Leona Cieśli 2, 27-600 Sandomierz			
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>					
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	29 639	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	2,548529644	[toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	88 918	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	7,645588933	[toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	30			[toe/rok]	
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>					
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Marcin Domińczyk				
Nr uprawnień:	332/PŚK/10				
Nr telefonu:					
Podpis:	mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897				

\* 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 Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym 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	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	28 287	
4.	Powierzchnia budynku netto [m <sup>2</sup> ]	6 284	
5.	Liczba osób użytkujących budynek	495	
6.	Charakterystyka oświetlenia	światłótkowe/żarowe	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	44,1	15,9
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [ kWh/rok]	46330	16691
3.	Ilość oprav	682	700
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>6)</sup>			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,47	0,47
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	64%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	29 639	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	88 918	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13 931	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	356 690	



### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

#### 3.1. Dane ogólne

Gimnazjum nr 1 w Sandomierzu to kompleks dwóch budynków połączonych komunikacyjnie łącznikiem. Budynki wykonane w technologii murowanej, częściowo z elementów prefabrykowanych. Ściana zewnętrzna budynku gimnazjum wykonana z prefabrykatów betonowych gr. 27 cm, ocieplona styropianem gr. 12 cm oprócz elewacji zachodniej. Ściany piwnic murowane z bloczków żwirobetonowych o gr. 38 cm izolowanych termicznie supremą. Stropodach monolityczny z płyt stropowych gr. 22 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z płyt styropianowych gr. 6 cm. Okna drewniane i PCV, drzwi zewnętrzne drewniane i PCV.

Ściany zewnętrzne sali gimnastycznej murowane z bloczków gazobetonowych, częściowo z cegły ceramicznej pełnej. Stropodach sali gimnastycznej z płyt dachowych korytkowych o gr. 10 cm, pokryty papą asfaltową, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 8 cm. Stropodach nad częścią socjalną z płyt żelbetonowych kanałowych gr. 22 cm, izolacja wewnętrzna z wełny mineralnej gr. 7 cm. Okna i drzwi zewnętrzne PCV

#### 3.2. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana

#### 3.3. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

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. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.  
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. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. 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 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

#### 3.4. Data wizji lokalnej

2017-05-10

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

- Demontaż starego oświetlenia i montaż nowego energooszczędnego

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

##### 4.1 Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	
1	Świetlówka	477	36	2	72	34344	1050
2	Świetlówka	99	36	1	36	3564	1050
3	Świetlówka	6	18	2	36	216	1050
4	Żarowe	100	60	1	60	6000	1050
5	Żarowe	18	350	1	350	6300	1050
	<b>Razem</b>	<b>682</b>				<b>44 124</b>	

##### 4.2 Zestawienie wymienianych opraw

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc jednostkowa opraw oświatl.	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas	Koszt jednostkowy wymiany opraw	Koszt całkowity
	-	szt	W	szt	W	W / kWh	Pracy	zł/szt	zł
1	Oprawa LED - ESS-NL242-01-NW-G	477	23	1	23	10971	1050	520	248040
2	Oprawa LED - ESS-NL242-01-NW-G	99	23	1	23	2277	1050	520	51480
3	Oprawa LED - ESS-NL242-01-NW-KIN	6	8	1	8	48	1050	395	2370
4	Oprawa LED - ESS-NL242-01-NW-KIN	100	8	1	8	800	1050	395	39500
5	Oprawa LED - ESS-NL242-01-NW-G	18	100	1	100	1800	1050	850	15300
	<b>Razem</b>	<b>700</b>				<b>15 896</b>			<b>356 690</b>

## 5. Ocena opłacalności

### 5.1 Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego $P_N$	W	44 124	15 896
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, $t_D$	-	950	950
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, $t_N$	-	100	100
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, $F_o$	-	1,0	1
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, $F_D$	-	1,0	1
7	roczne zapotrzebowanie <b>na energię końcową na oświetlenie</b> $E_{K,L}$	kWh/rok	46 330	16 691
8	Roczne oszczędność energii <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		29 639
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,47	0,47
10	Koszt oświetlenia	zł	21 775,19	7 845
11	Roczne oszczędność <b>na oświetlenie</b> $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		13 931
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		356 690
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		25,60

Wybrany wariant : 1	Koszt :	356 690 zł	SPBT=	25,60
---------------------	---------	------------	-------	-------



## 6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Oświetlenie 1	356 690	64%	29 639	13 931	25,60
3.	<b>Suma</b>	<b>356 690</b>	<b>64%</b>	<b>29 639</b>	<b>13 931</b>	<b>25,60</b>

### 6.1 Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja Co2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie		46 330	3		138 991	0,33228	46 184
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		16 691	3		50 072	0,33228	16 638
Oszczędność			29 639	3		88 918	0,33228	29 546

Nośnik energii :                   elektrownie zawodowe  
 wi :                                    3  
 Emisja CO<sub>2</sub>, kg/GJ:               92,3  
 Emisja CO<sub>2</sub>, kg/kWh:           0,33228

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

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	<b>29 639</b>	[kWh/rok]	<b>2,549</b>	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	<b>88 918</b>	[kWh/rok]	<b>7,646</b>	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	<b>30</b>			ton/rok

1GJ/toe                   41,868 GJ/toe  
 1kWh/toe               11 630 kWh/toe



## 7. Podsumowanie

### 7.1 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

### 7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	MWh/a	29 639,4	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	2,55	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	88 918,2	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	7,65	
4	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	Kg CO <sub>2</sub> /GJ	92,3	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	30	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	Tys.zł/rok	13,93	
7	Koszt przedsięwzięcia	Tys.zł	356,69	
8	Czas zwrotu	Lata	25,6	