

AUDYT OŚWIETLENIA

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO I ZEWNĘTRZNEGO

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisk lub nazwa:

OSTRZESZOWSKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o.

Adres:

**Al. Wolności 4
63-500 Ostrzeszów**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres:

**Budunek Szpitala
OSTRZESZOWSKIE CENTRUM ZDROWIA Sp. z o.o.
Al. Wolności 4
63-500 Ostrzeszów**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko:

mgr inż. Piotr Bryzek

5. Data sporządzenia audytu: **grudzień 2016**

AUDYT OŚWIETLENIA

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	
			2016-12-15	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego w budynku szpitala		
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		Ostrzeszowskie Centrum Zdrowia Sp. z o.o. Al. Wolności 4, 63-500 Ostrzeszów NIP 881-149-18-98		
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	
2017	2018	-	22,80	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	131 034 280	[kWh/rok]	11266,920	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	471 723 409	[kWh/rok]	33800,760	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	106897,77		[ton/rok]	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	Piotr Bryzek			
Nr uprawnień:	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 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 Upewnieniami do Emisji za dany rok.

2. Charakterystyka przedsięwzięcia			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3 ; 1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	14 498	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	4 555	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	4 555	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	0	
8.	Charakterystyka oświetlenia	głównie w oparciu o świetlówki i żarówki żarowe	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	45,1	20,7
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	180 370,1	60 388,3
3.	Ilość oprav [szt.]	798	798
3. Charakterystyka energetyczna oświetlenie zewnętrzne			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	2850,0	556,0
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	11 442,8	2 232,3
3.	Ilość oprav [szt.]	11	11
4. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu) ⁶⁾			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,59	0,59
5. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii końcowej [%]	68%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii końcowej [kWh/rok]	131 034,28	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	393 102,84	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	77 310,23	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	465 208,23	

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 budowlany : Termomodernizacja Szpitala w Ostrzeszowie

3.3. Inne dokumenty

Umowa z dystrybutorem energii elektrycznej Energa Operator S.A., ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk

Umowa z dostawcą energii elektrycznej: Elektrociepłownia Andrychów Sp. z o.o., Krakowska 83, 34-120 Andrychów

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)
- 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 27 lutego 2015 r. w sprawie wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki 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

24.11.2016

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

- 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 energochłonne oprawy żarowe i świetlówkowe indukcyjne, które często nie zapewniają normowego oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach. Podstawowym celem modernizacji jest zmniejszenie energochłonności oświetlenia oraz dodatkowo zapewnienie prawidłowego, zgodnego z normami, natężenia oświetlenia w pomieszczeniach budynku.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

4.1 Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych wewnętrznych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświetl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oparwie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego	Moc całkowita wszystkich opraw	Moc skorygowana całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	W	h/rok
1	Oprawa świetłówkowa OWS	17	36	1	36	612	796	5000
2	Oprawa świetłówkowa OWS	223	36	1	36	8 028	10 436	5000
3	Oprawa rastrowa	136	36	1	36	4 896	6 365	5000
4	Plafoniera	282	60	1	60	16 920	21 996	5000
5	Lampa bakterioobójcza UV	57	36	1	36	2 052	2 668	5000
6	Plafoniera	31	36	1	36	1 116	1 451	5000
7	Lampa halogenowa	21	50	1	50	1 050	1 365	5000
8	Oprawa świetłówkowa	6	11	1	11	66	86	5000
9	Oprawa żarowa	10	15	1	15	150	195	5000
10	Reflektor LED	15	50	1	50	750	975	5000
	Razem	798				35 640	45 076	5000

4.1.1. Opis usprawnień. Wariant 1.

Budynek posiada **798** sztuk opraw.

726 sztuk opraw podlega modernizacji.

Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej **45,08 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;

Wymiana oświetlenia jest konieczna ponieważ w przeważającej większości nie była wymieniana od początku istnienia obiektu.

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw: **346 060,00 zł**
 Całkowita moc zainstalowana **20,67 kW**
 Oszczędności energii: **54,15%**

4.1.2. Opis usprawnienia. Wariant 2.

Budynek posiada **798** sztuk opraw.

726 sztuk opraw podlega modernizacji.

Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej **45,08 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;

- dla 30% opraw przewidziano czujkę ruchu

(korytarze i toalety) w celu ograniczenia czasu pozostawienia włączonego światła przez użytkowników

Wymiana oświetlenia jest konieczna ponieważ nie była wymieniana od początku istnienia obiektu.

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw: **404 260,00 zł**
 Całkowita moc zainstalowana **20,67 kW**
 Oszczędności energii: **74,17%**

4.2 Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych zewnętrznych

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	Projektor metalowo - halogenowy	1	400	1	400	400	480	4015
2	Projektor metalowo - halogenowy	3	150	1	150	450	540	4015
3	Lampa LRF	2	250	1	250	500	600	4015
4	Lampa sodowa	4	250	1	250	1000	1200	4015
5	Projektor LED	1	30	1	30	30	30	4015
	Razem	11				2 380	2 850	4015

4.2.1 Opis usprawnienia

Budynek posiada 11 opraw. Wymienionych zostanie 10 sztuk opraw. Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej 2,85 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

Planowane jest zainstalowanie opraw oświetleniowych LED:

- o mocy 21 W 6 kpl. 21 W
- o mocy 100 W 4 kpl. 100 W

Wariant 1: Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru opraw: 51 217,00 zł

Wariant 2: Koszt usprawnienia z uwzględnieniem systemu zarządzania energią: 60 948,23 zł

Całkowita moc zainstalowana 0,56 kW

Oszczędności energii: wariant 1: 80,49%
wariant 2: 96,59%

5. Ocena opłacalności					
5.1 Modernizacja infrastruktury energetycznej - oświetlenie wewnętrzne					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant 1	Wariant 2
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N	W/m ²	9,90	4,54	4,54
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	h/rok	3 000	3 000	2 190
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	h/rok	2 000	2 000	1 460
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	0,8	0,8	0,8
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1,0	1,0
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	180 370,1	82 715,2	60 388,3
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $DE_{K,L}$	kWh/rok		97 654,9	119 981,8
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,59	0,59	0,59
10	Koszt oświetlenia	zł	106 418,35	48 801,95	35 629,09
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $DE_{K,L}$	zł/rok		57 616,40	70 789,26
12	Koszy całkowite usprawnienia	zł		346 060,00	404 260,00
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		6,01	5,71
14	Liczbowy wskaźnik oświetlenia LENI	kWh/(m ² rok)	39,60	16,80	13,30
<p>Przyjęto koszty brutto , które należałoby ponieść w związku: wariant 1 - z wymianą opraw i źródeł światła wariant 2 - z wymianą opraw i źródeł światła oraz zastosowaniem czujek ruchu</p>					
Wybrany wariant : 2		Koszt :	404 260,00 zł	SPBT=	5,71 lat

5.2 Modernizacja infrastruktury energetycznej - oświetlenie zewnętrzne

1. Usprawnienie obejmuje wymianę opraw oświetleniowych i źródeł na energooszczędne LED, tzn. posiadające duży strumień świetlny w stosunku do pobieranej mocy.
2. Zakłada się, że istniejące oprawy oświetleniowe, zostaną wymienione na oprawy ze źródłami LED odpowiednio o mocy źródeł światła 100W, 167W, co zapewni właściwe oświetlenie terenu, a jednocześnie przyniesie znaczące oszczędności w zużyciu energii na oświetlenie.

Obliczenia według szczegółowych danych zawartych w załączniku nr 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja	
				wariant 1	wariant 2
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W/pkt	259,09	50,55	50,55
2	ilość opraw	szt.	11	11	11
3	straty na stateczniku lamp	%	20,0%	0,0%	0,0%
4	łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych M0, M1	W	2 850	556	556
5	czas użytkowania źródła światła w ciągu roku T_u	h/rok	4015	4 015	4 015
6	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie E_K	kWh/rok	11 443	2232	2232
7	Roczne oszczędność zaoszczędzonej energii końcowej wynikające ze zmniejszenia mocy źródeł światła	kWh/rok		9 210,4	9 210,4
8	Roczne oszczędność zaoszczędzonej energii końcowej na oświetlenie	kWh/rok		9 210,4	11 052,5
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,59	0,59	0,59
10	Koszt żytej energii elektrycznej na oświetlenie	zł	6 751,22	1 317,08	1 317,08
11	Roczne oszczędność kosztów na oświetleniu	zł/rok		5 434,14	6 520,97
12	Koszty całkowite usprawnienia	zł		51 217,00	60 948,23
13	$SPBT = N_I / \Delta O_{ru}$	lata		9,43	9,35

Opis wariantów usprawnienia:

wariant 1	Wymiana opraw i źródeł światła, demontaż / montaż opraw
wariant 2	Wymiana opraw i źródeł światła, demontaż / montaż opraw, montaż systemu zarządzania

Wybrany wariant : 2 Koszt : 60 948 zł 9,35

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	złrok	
1.	Oświetlenie wewnętrzne	404 260	66,5%	119 982	70 789,26	5,71
2.	Oświetlenie zewnętrzne	60 948	96,6%	11 052	6 520,97	9,35
	Suma	465 208	68,3%	131 034	77 310,23	6,02

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
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie wew.		180 370	3		541 110	0,8158	147 146
2	Oświetlenie zewn.		11 443	3		34 328	0,8158	9 335
Po modernizacji								
1	Oświetlenie wew.		60 388	3		181 165	0,8158	49 265
2	Oświetlenie zewn.		390	3		1 171	0,8158	318
	Oszczędność		131 034			393 103		106 898

Nośnik energii : **elektrownie zawodowe**
 wi : **3**
 Emisja CO2, kg/GJ: **226,61**
 Emisja CO2, kg/kWh: **0,8158**

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

1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	131 034	[kWh/rok]	11,267	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	393 103	[kWh/rok]	33,801	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	106,90			ton/rok

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

Wskaźniki emisji CO2 - wg danych z raportu: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016
http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/monitorowanie_raportowanie_weryfikacja_emisji_w_eu_ets/WO_i_WE_do_stosowania_w_SHE_2016.pdf

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 końcowej	MWh/a	131 034,3	
		GJ/rok	471 723,4	
		toe/rok	11266,920	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	393 102,8	
		GJ/rok	1 415 170,2	
		toe/rok	33800,760	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	226,61	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	106 897,77	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	77,31	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	465,21	
8	Czas zwrotu	Lata	6,0	