

Spis treści:

1	<i>Karta audytu efektywności energetycznej</i>	str.	2
2	<i>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu</i>	str.	3
3	<i>Opis przedsięwzięcia</i>	str.	4
4	<i>Inwentaryzacja oświetlenia przed i po modernizacji</i>	str.	5
5	<i>Obliczenia energetyczne</i>	str.	7
6	<i>Parametry energetyczne</i>	str.	9
7	<i>Ocena opłacalności</i>	str.	10
8	<i>Podsumowanie</i>	str.	11
9	<i>Załącznik nr 1 - Wyznaczenie kosztów inwestycji</i>	str.	12
10	<i>Załącznik nr 2 - Opis ogólny budynku i oprav oświetleniowych - dokumentacja fotograficzna</i>	str.	14
11	<i>Załącznik nr 3 - Założenia ogólne do projektowania systemu automatycznej regulacji oświetlenia</i>	str.	16

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ			Data wykonania 16 listopada 2015	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Wymiana oświetlenia wewnętrznego w budynku Ośrodka Zdrowia w Stegnie ul. Wojska Polskiego 12 na oświetlenie w technologii LED.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Gmina Stegna ul. Gdańska 34 82-103 Stegna		
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 okres uzyskiwania oszczędności energii	
N/D	N/D	N/D	10	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	7 943	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	0,683	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	23 828	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	2,049	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	6,449			[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Piotr Moruń			
Nr uprawienia:	-			
Nr telefonu:	604434360			
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 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.

Dane ogólne:

Przedmiotem audytu jest modernizacja instalacji oświetlenia wewnętrznego w budynku Ośrodka Zdrowia oraz GOPS w Stegnie . W miejsce opraw świetlówkowych (świetlówki fluorescencyjne) oraz żarowych planuje się zastosowanie oświetlenia LED. Ponadto planuje się montaż instalacji automatycznej regulacji oświetlenia.

Dokumentacja projektowa:

- Brak

Inne dokumenty

- Wizja lokalna
- 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 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). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 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 z późn. zm.).

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Brak

Opis przedsięwzięcia

Budek Ośrodka Zdrowia w Stegnie z dobudowaną częścią GOPS przy ul. Wojska Polskiego 12 wyposażony jest w oświetlenie fluorescencyjne (światłówki) i żarowe w oprawkach typu:

- oprawa świetłówkowa 2x36
- oprawa świetłówkowa 4x18
- oprawa żarówkowa E27

Zestawienie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w dalszej części opracowania.

W wyniku modernizacji planuje się zmianę rodzaju oświetlenia - zastosowanie energooszczędnego oświetlenia LED w oprawkach restorowych i żarówkowych w formie paneli świetlnych lub zamienników świetlówek i żarówek.

Ponadto po modernizacji planuje się zastosowanie urządzeń automatycznych wspomagających ręczną regulację oświetlenia. Założenia do układu automatycznej regulacji oświetlenia przedstawiono w załączniku.

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego przed modernizacją

Moc urządzeń oświetleniowych w ocenianym budynku przed modernizacją

Lp	Pomieszczenie	Rodzaj punktu świetlnego	Moc jednostkowa źródeł światła w oprawie, W	Całkowita moc pojedynczej oprawy z uwzględnieniem starterów, transformatorów, stateczników, W	Liczba, szt.	Moc instalowana Przech, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok
1	gabinety, pomieszczenia biurowe	Oprawa świetłkowa 2x36	72	79,2	23	1822	1800
		Oprawa świetłkowa 4x18	72	79,2	42	3326	1800
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	6	360	1800
2	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, archiwa, piwnice	Oprawa świetłkowa 2x36	72	79,2	3	238	540
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	28	1680	540
3	korytarze	Oprawa świetłkowa 4x18	72	79,2	8	634	1080
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	18	1080	1080
Razem					128	9139	-

Liczbę godzin pracy oświetlenia przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Zestawienie oświetlenia wbudowanego po modernizacji

Moc urządzeń oświetleniowych w ocenianym budynku po modernizacji

Lp	Pomieszczenie	Rodzaj punktu świetlnego	Moc jednostkowa źródeł światła w oprawie, W	Całkowita moc pojedynczej oprawy z uwzględnieniem starterów, transformatorów, stateczników, W	Liczba, szt.	Moc instalowana Przecz, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok
1	gabinety, pomieszczenia biurowe	Oprawa LED 36W	36	36	23	828	1800
		Oprawa LED 36W	36	36	42	1512	1800
		Oprawa LED 18W	18	18	6	108	1800
2	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, archiwa, piwnice	Oprawa LED 36W	36	36	3	108	540
		Oprawa LED 18W	18	18	28	504	540
3	korytarze	Oprawa LED 36W	36	36	8	288	1080
		Oprawa LED 18W	18	18	18	324	1080
Razem					128	3672	-

Liczbę godzin pracy oświetlenia przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Obliczenia energetyczne przed modernizacją - oświetlenie

Zużycie energii elektrycznej w ocenianym budynku przed modernizacją

Lp	Pomieszczenie	Moc instalowana Przech, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok
1	gabinety, pomieszczenia biurowe	1822	1800	3279
		3326	1800	5988
		360	1800	648
2	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, archiwa, piwnice	238	540	128
		1680	540	907
3	korytarze	634	1080	684
		1080	1080	1166
4	Razem	9139	-	12801

Obliczenia energetyczne po modernizacji - oświetlenie

Zużycie energii elektrycznej w ocenianym budynku po modernizacji

Lp	Linia produkcyjna	Moc instalowana Przełącz, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok
1	gabinety, pomieszczenia biurowe	828	1800	1490
		1512	1800	2722
		108	1800	194
2	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, archiwa, piwnice	108	540	58
		504	540	272
3	korytarze	288	1080	311
		324	1080	350
4	Razem	3672	-	5398

Wprowadzenie automatycznej regulacji oświetlenia uwzględniającej nieobecność użytkowników:

Współczynnik

0,9

Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok

4858

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja Co2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	Mg/MWh	kg/rok
Przed modernizacją:								
1	Oświetlenie fluorescencyjne i żarowe	46	12 801	3	138	38 402	0,812	10 394
Po modernizacji:								
1	Oświetlenie LED	17	4 858	3	52	14 574	0,812	3 945
	Oszczędność	29	7 943		86	23 828		6 449

Nośnik energii :	energia elektryczna - Państwowa Sieć Elektroenergetyczna
wi :	3,00
Wsk. emisji CO2, Mg/MWh:	0,812

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

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	7 943 [kWh/rok]	0,683	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	23 828 [kWh/rok]	2,049	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2	6,45		ton/rok

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

Ocena opłacalności				
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Oprawy świetlówkowe i żarowe	Oświetlenie LED
1	Moc całkowita oświetlenia	kW	9,1	3,7
2	Roczne zapotrzebowanie na energię finalną na pracę oświetlenia	kWh/rok	12 801	4 858
3	Roczne oszczędność energii na pracę oświetlenia	kWh/rok		7 943
4	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,6100	0,6100
5	Koszt pracy oświetlenia w ciągu roku	zł/rok	7 808,36	2 963,41
6	Roczna oszczędność na pracy oświetlenia	zł/rok		4 844,95
7	Oszczędność kosztów pracy oświetlenia w okresie 10 lat	zł/rok		48 449,47
8	Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia	zł		113 051,20
9	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych SPBT	lata		23,33

Podsumowanie**Zastosowane usprawnienia i metoda określenia ich efektów**

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
<p>Przedmiotem audytu jest modernizacja instalacji oświetlenia wewnętrznego w budynku Ośrodka Zdrowia oraz GOPS w Stegnie . W miejsce opraw świetlówkowych (świetlówki fluorescencyjne) oraz żarowych planuje się zastosowanie oświetlenia LED. Ponadto planuje się montaż instalacji automatycznej regulacji oświetlenia.</p>	<p>Obliczenia wykonano metodą analityczną wzorując się na metodzie uproszczonej zgodnej z Rozporządzeniem 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) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 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 z późn. zm.). - z zastosowaniem podstawowych zależności fizycznych. Moc źródeł światła określono na podstawie danych znamionowych, czas pracy oświetlenia określono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.</p>

Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	MWh/a	7,9	
		GJ/rok	28,6	
		toe/rok	0,683	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3,00	energia elektryczna - produkcja mieszana
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	23,8	
		GJ/rok	85,8	
		toe/rok	2,049	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Mg CO ₂ /MWh	0,812	Państwowa Sieć Elektroenergetyczna
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	6,45	

Załącznik nr 1

Wyznaczenie kosztów inwestycji

1.	Cena źródeł światła	liczba	cena jednostkowa [zł]	cena całkowita [zł]
1.	Oprawa świetlówkowa 4x18 / Oprawa LED	50	750,00	37 500,00
2.	Oprawa świetlówkowa 1x36 / Oprawa LED	0	500,00	0,00
3.	Oprawa świetlówkowa 2x36 / Oprawa LED	26	750,00	19 500,00
4.	Oprawa świetlówkowa 2x18 / Oprawa LED	0	450,00	0,00
5.	Oprawa żarówkowa E27 / Oprawa LED	52	180,00	9 360,00
razem		128		66 360,00

2.	Regulacja automatyczna	liczba	cena jednostkowa [zł]	cena całkowita [zł]
1.	Elementy regulacji automatycznej	1 kpl.	19 908,00	19 908,00
razem				19 908,00

3.	Cena wykonania instalacji elektrycznej	orientacyjna liczba punktów	cena jednostkowa [zł]	cena całkowita [zł]
1.	Wykonanie instalacji wraz z przewodami	192	116,85	22 435,20
razem				22 435,20




4. Koszty dodatkowe (nadzór, audyt, projekt) 4348,00 zł

Całkowity koszt wykonania usprawnienia 113 051,20 zł

Załącznik nr 2

Opis ogólny budynku i opraw oświetleniowych -
dokumentacja fotograficzna

OŚWIETLENIE - OPIS TECHNICZNY UPROSZCZONY

Obiekt		<p>W rozpatrywanym obiekcie zainstalowano dwa rodzaje źródeł światła . W gabinetach, pomieszczeniach biurowych i korytarzach części dobudowanej zastosowano głównie oświetlenie fluorescencyjne. Oświetlenie żarowe zastosowano w pomieszczeniach gospodarczych, sanitariatach na korytarzach budynku głównego i w piwnicy.</p>
Oświetlenie świetłkowe		<p>Zastosowano następujące typy opraw świetłkowych:</p> <ul style="list-style-type: none">- oprawa świetłkowa T8 2x36- oprawa świetłkowa T8 4x18
Oświetlenie żarowe		<p>Zastosowano oprawy żarówkowe typu E27</p>

Załącznik nr 3

Założenia ogólne do projektowania systemu
automatycznej regulacji oświetlenia

Założenia do projektowania systemu regulacji oświetlenia.

System automatycznej regulacji oświetlenia powinien uwzględniać:

- możliwość automatycznego załączania oświetlenia w miejscach ogólnodostępnych w zależności od natężenia oświetlenia naturalnego oraz obecności osób (korytarze, klatki schodowe, łazienki) z uwzględnieniem stałego oświetlenia dróg ewakuacyjnych,
- możliwość automatycznego wyłączenia oświetlenia w pomieszczeniach użytkowych poza godzinami stałej eksploatacji i przy braku obecności osób,
- programowanie okresu pracy normalnej i okresu czuwania (poza godzinami pracy, weekendy, przerwy świąteczne, wakacyjne itp.) - przełączanie trybu pracy oświetlenia - tryb stały i tryb z uwzględnieniem obecności osób zaprojektowane w sposób ergonomiczny - umożliwiające łatwe wprowadzanie zmian stałych oraz w sytuacjach nietypowych,
- strefowość oświetlenia - możliwość załączania i wyłączenia ręcznego lub automatycznego (w zależności od obecności osób) oświetlenia w logicznie wydzielonych częściach pomieszczeń użytkowych lub stref ogólnodostępnych.

Projekt systemu regulacji oświetlenia powinien być uzgodniony z użytkownikiem obiektu i powinien uwzględniać jego preferencje, zwyczajowe zasady użytkowania pomieszczeń oraz dodatkowe uwagi i sugestie mogące poprawić ergonomię użytkowania lub przyczynić się do dalszych oszczędności energii elektrycznej.

Systemem automatycznej regulacji powinno być objęte minimum 60% wszystkich urządzeń oświetleniowych.

Z uwagi na umożliwienia monitorowania efektu ekologicznego zaleca się, aby instalacja oświetleniowa posiadała odrębne podliczniki zużycia energii elektrycznej.