

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 Kompleksu Gminnego w Rybinie, Rybina 63 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:	9 730	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	0,837	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	29 191	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	2,510	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	7,901			[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 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 Kompleksu Gminnego w Rybinie . 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)

- Wymiana oświetlenia nie obejmuje mieszkań komunalnych.

Opis przedsięwzięcia

Budek Kompleksu Gminnego w Rybinie wyposażony jest w oświetlenie fluorescencyjne (światówki) i żarowe w oprawach typu:

- oprawa światłokowa 2x36
- oprawa światłokowa 2x18
- 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 oprawach restorowych i żarówkowych w formie paneli świetlnych lub zamienników światłówek 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	sale edukacyjne, widowiskowe i sportowe	Oprawa świetłówkowa 2x36	72	79,2	56	4435	1800
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	11	660	1800
2	pomieszczenia biurowe, gabinety	Oprawa świetłówkowa 2x36	72	79,2	12	950	1800
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	4	240	1800
3	pomieszczenia gastronomiczne	Oprawa świetłówkowa 2x36	72	79,2	4	317	1200
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	2	120	1200
4	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, piwnice	Oprawa świetłówkowa 2x36	72	79,2	6	475	540
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	38	2280	540
5	korytarze	Oprawa świetłówkowa 2x36	72	79,2	9	713	1080
		Oprawa świetłówkowa 2x18	36	39,6	9	356	1080
		Oprawa żarówkowa E27	60	60	16	960	1080
Razem					167	11507	-

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 Przech, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok
1	sale edukacyjne, widowiskowe i sportowe	Oprawa LED 36W	36	36	56	2016	1800
		Oprawa LED 18W	18	18	11	198	1800
2	pomieszczenia biurowe	Oprawa LED 36W	36	36	12	432	1800
		Oprawa LED 18W	18	18	4	72	1800
3	pomieszczenia gastronomiczne	Oprawa LED 36W	36	36	4	144	1200
		Oprawa LED 18W	18	18	2	36	1200
4	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, piwnice	Oprawa LED 36W	36	36	6	216	540
		Oprawa LED 18W	18	18	38	684	540
5	korytarze	Oprawa LED 36W	36	36	9	324	1080
		Oprawa LED 18W	18	18	9	162	1080
		Oprawa LED 18W	18	18	16	288	1080
Razem					167	4572	-

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 Przełącz, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok
1	sale edukacyjne, widowiskowe i sportowe	4435	1800	7983
		660	1800	1188
2	pomieszczenia biurowe, gabinety	950	1800	1711
		240	1800	432
3	pomieszczenia gastronomiczne	317	1200	380
		120	1200	144
4	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, piwnice	475	540	257
		2280	540	1231
5	korytarze	713	1080	770
		356	1080	385
		960	1080	1037
6	Razem	11507	-	15518

Obliczenia energetyczne po modernizacji - oświetlenie

Zużycie energii elektrycznej w ocenianym budynku po modernizacji

Lp	Linia produkcyjna	Moc instalowana Przech, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok	Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok
1	sale edukacyjne, widowiskowe i sportowe	2016	1800	3629
		198	1800	356
2	pomieszczenia biurowe	432	1800	778
		72	1800	130
3	toalety	144	1200	173
		36	1200	43
4	pomieszczenia gospodarcze, toalety, szatnie, piwnice	216	540	117
		684	540	369
5	pomieszczenia gospodarcze	324	1080	350
		162	1080	175
		288	1080	311
6	Razem	4572	-	6430

Wprowadzenie automatycznej regulacji oświetlenia uwzględniającej nieobecność użytkowników:

Współczynnik

0,9

Zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego, kWh/rok

5787

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	56	15 518	3	168	46 553	0,812	12 600
Po modernizacji:								
1	Oświetlenie LED	21	5 787	3	63	17 362	0,812	4 699
	Oszczędność	35	9 730		105	29 191		7 901

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:	9 730 [kWh/rok]	0,837	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	29 191 [kWh/rok]	2,510	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2	7,90		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	11,5	4,6
2	Roczne zapotrzebowanie na energię finalną na pracę oświetlenia	kWh/rok	15 518	5 787
3	Roczne oszczędność energii na pracę oświetlenia	kWh/rok		9 730
4	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,6100	0,6100
5	Koszt pracy oświetlenia w ciągu roku	zł/rok	9 465,73	3 530,25
6	Roczna oszczędność na pracy oświetlenia	zł/rok		5 935,48
7	Oszczędność kosztów pracy oświetlenia w okresie 10 lat	zł/rok		59 354,81
8	Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia	zł		141 474,35
9	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych SPBT	lata		23,84

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 Kompleksu Gminnego w Rybinie . 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	9,7	
GJ/rok		35,0		
toe/rok		0,837		
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3,00	energia elektryczna - produkcja mieszana
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	29,2	
GJ/rok		105,1		
toe/rok		2,510		
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Mg CO ₂ /MWh	0,812	Państwowa Sieć Elektroenergetyczna
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	7,90	

Załącznik nr 1

Wyznaczenie kosztów inwestycji

1.	Cena źródeł światła	liczba	cena jednostkowa [zł]	cena całkowita [zł]
1.	Oprawa świetlówkowa 4x18 / Oprawa LED	0	750,00	0,00
2.	Oprawa świetlówkowa 1x36 / Oprawa LED	0	500,00	0,00
3.	Oprawa świetlówkowa 2x36 / Oprawa LED	87	750,00	65 250,00
4.	Oprawa świetlówkowa 2x18 / Oprawa LED	9	450,00	4 050,00
5.	Oprawa żarówkowa E27 / Oprawa LED	71	180,00	12 780,00
	razem	167		82 080,00

2.	Regulacja automatyczna	liczba	cena jednostkowa [zł]	cena całkowita [zł]
1.	Elementy regulacji automatycznej	1 kpl.	24 624,00	24 624,00
	razem			24 624,00

3.	Cena wykonania instalacji elektrycznej	orientacyjna liczba punktów	cena jednostkowa [zł]	cena całkowita [zł]
1.	Wykonanie instalacji wraz z przewodami	251	116,85	29 329,35
	razem			29 329,35

4. Koszty dodatkowe (nadzór, audyt, projekt)

5441,00 zł

Całkowity koszt wykonania usprawnienia

141 474,35 zł

Załącznik nr 2

Opis ogólny budynku i opraw oświetleniowych -
dokumentacja fotograficzna

OŚWIETLENIE - OPIS TECHNICZNY UPROSZCZONY

Obiekt		W rozpatrywanym obiekcie zainstalowano dwa rodzaje źródeł światła . W pomieszczeniach biurowych, gabinetach i salach zastosowano głównie oświetlenie fluorescencyjne. Oświetlenie żarowe zastosowano w pomieszczeniach gospodarczych, sanitariatach, piwnicach.
Oświetlenie świetłówkowe		Zastosowano następujące typy opraw świetłówkowych: <ul style="list-style-type: none">- oprawa świetłówkowa T8 2x36- oprawa świetłówkowa T8 2x18
Oświetlenie żarowe		Zastosowano oprawy żarowe typu E27

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 wyłączania 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 umożliwienie monitorowania efektu ekologicznego zaleca się, aby instalacja oświetleniowa posiadała odrębne podliczniki zużycia energii elektrycznej.