



Audyt oświetlenia wbudowanego

Opracowanie sporządził



ul. Częstochowska 63
93- 121 Łódź

biuro@phin.pl
www.phin.pl

tel. +48 42 250 79 93
fax +48 42 250 79 94

Spis treści

1. Strona tytułowa audytu oświetlenia wewnętrznego w budynku.....	3
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	5
3.1. Wykaz dokumentów, norm i aktów prawnych:	5
3.2. Osoby udzielające informacji:	5
3.3. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)	5
3.4. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji oświetlenia wewnątrz.....	6
4. Inwentaryzacja techniczna budynku	6
4.1. Zestawienie danych dotyczących zastosowanego oświetlenia.....	6
Tabela 1 Zestawienie istniejących źródeł.....	6
5. Propozycja działań zmierzających do ograniczenia kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego.	7
5.1. Określenie zakresu rzeczowego robót	7
Tabela 2 Proponowany zakres wymiany opraw świetlnych.	7
5.2. Określenie kosztów realizacji zadania.....	7
5.3. Określenie mocy zainstalowanej i szacunkowe koszty po realizacji zadania	8
Tabela 3 Zestawienie opraw po wymianie.....	8
5.4. Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wbudowanego	9
5.5. Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania	12
5.6. Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania	12

1. Strona tytułowa audytu oświetlenia wewnętrznego w budynku.			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	1980
1.3. Inwestor Gmina Szydłów	Urząd Gminy Szydłów ul. Rynek 2 28-225 Szydłów woj. kieleckie	1.4 Adres budynku	
		Budynek użyteczności publicznej ul. Szkolna 12 28-225 Szydłów woj.: kieleckie	
2.	Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt		
	<p style="text-align: center;"> PHIN Inwestycje Sp. z o.o. ul. Częstochowska 63 93-121 Łódź woj. łódzkie tel. 42 661 11 99 REGON 101371416 </p>		
3.	Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
Imię i Nazwisko:		mgr inż. Mariusz Małkowski	
mgr inż. Ochrony Środowiska. Spec. Systemy Ochrony Środowiska Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1833, wpis do rejestru MliR nr 9342			
Miejscowość i data wykonania opracowania		Łódź 2017-12-18	

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9414,91	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	1840,21	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	–	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	–	
7.	Liczba mieszkań	–	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	137,00	
9.	Charakterystyka oświetlenia	głównie w oparciu o świetlówki liniowe i żarówki żarowe	
10.	Ilość opraw [szt].	124	
11.	Współczynnik kształtu A/V, [l/m]	0,23	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	–	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	8,62	4,45
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	21 555,00	11 115,00
3.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia w budynku w ciągu roku [GJ/rok]	77,60	40,01
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej zł	0,567	0,567
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	48,43%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	10 440,00	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	31 320,00	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5 919,48	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	35 010,00	

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora

3.1. Wykaz dokumentów, norm i aktów prawnych:

- dokumentacja techniczna;
- informacje techniczne przekazane przez Inwestora;
- Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U. Nr 223, poz.1459;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. nr 43 poz. 346;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05.07.2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 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 ich charakterystyki energetycznej Dz.U. nr 201 poz. 1240;
- Polska Norma PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach”;
- Polska Norma PN-IEC60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe”.

3.2. Osoby udzielające informacji:

- pracownicy Urzędu gminy Szydłów

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

- obniżenie kosztów oświetlenia wewnątrz budynku,
- uzyskanie dotacji lub pożyczki na wykonanie działań modernizacyjnych ze środków NFOŚiGW, WFOŚiGW, GIS, RPO lub podobnych.

3.4. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji oświetlenia wewnątrz

Inwestor zamierza pozyskać dofinansowanie w maksymalnej możliwej wielkości w formie dotacji lub pożyczki.

4. Inwentaryzacja techniczna budynku

4.1. Zestawienie danych dotyczących zastosowanego oświetlenia

Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano inwentaryzację oświetlenia wbudowanego. Zestawienie istniejących źródeł przedstawiono poniżej w Tabeli 1.

Tabela 1 Zestawienie istniejących źródeł.

Liczba, rodzaj opraw istniejących,			
Rodzaj	Moc W,	Ilość opraw szt.	Moc zainstalowana W,
Żarówki śr. 60W	60,00	12	720,00
Świetlówki śr. 2x36W	72,00	60	4 320,00
Świetlówki śr. 1x36W	36,00	37	1 332,00
Lamp na sali gimnastycznej	1 50,00	15	2 250,00
Razem		124	8 622,00

5. Propozycja działań zmierzających do ograniczenia kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego.

5.1. Określenie zakresu rzeczowego robót

Zainstalowane oświetlenie wewnętrzne w budynku charakteryzuje się małą funkcjonalnością, sporą awaryjnością, niewłaściwym stopniem doświetlenia w związku z powyższym zachodzi konieczność jego wymiany na nowoczesne spełniające kryteria polskich i europejskich norm oświetlenia. Proponowany zakres prac ograniczono do analizy wymiany opraw świetlnych z uwzględnienia wymiany przewodów, włączników, tablic elektrycznych i zabezpieczeń.

Tabela 2 Proponowany zakres wymiany opraw świetlnych.

Liczba, rodzaj opraw proponowanych					
Lp.	rodzaj oprawy	ilość opraw	ilość żarówek/świetlówek w oprawie	moc, W	moc zainstalowana, W
1	Żarówki śr. 60W	12	1,00	10	120
2	Świetlówki śr. 2x36W	60	2,00	36	2 160
3	Świetlówki śr. 1x36W	37	1,00	18	666
4	Lamp na sali gimnastycznej	15	1	150	2 250
razem		99,00	4,00	1 14,00	6 342,00

5.2. Określenie kosztów realizacji zadania

Do obliczeń przyjęto następujące ceny jednostkowe na podstawie analizy ofert firm produkujących osprzęt elektryczny wywodzących się z Unii Europejskiej oraz kosztów dostawy i wymiany:

Zastosowano według następującego wzoru:

$$N = \sum k_{w\dot{z}} \times I_{w\dot{z}}$$

$k_{w\dot{z}}$ – szacunkowe koszty wymienionej pojedynczej żarówki, świetlówki itp. zł

$I_{w\dot{z}}$ – ilość wymienionej pojedynczej żarówki, świetlówki szt.

5.3. Określenie mocy zainstalowanej i szacunkowe koszty po realizacji zadania

W ramach planowanej modernizacji proponuje się zastąpienie istniejącego oświetlenia oświetleniem ze źródłami typu LED (w miejsce świetlówek liniowych).

Poniżej w Tabeli 3 zamieszczono zestawienie zaprojektowanych do zamontowania opraw przedstawione szacunkowe ceny pojedynczych opraw.

Tabela 3 Zestawienie opraw po wymianie.

Liczba, rodzaj opraw proponowanych					
<i>Rodzaj</i>	Moc W,	Ilość opraw szt.	Moc zainstalowana W,	Szacowane koszty wymiany oprawy 1 szt.	Szacowane koszty wymiany Oprawy N zł,
Żarówki śr. 60W	10	12	120	80,00 zł	960,00 zł
Świetlówki śr. 2x36W	36	60	2 160	350,00 zł	21 000,00 zł
Świetlówki śr. 1x36W	18	37	666	150,00 zł	5 550,00 zł
Lamp na sali gimnastycznej	100	15	1500	500,00 zł	7 500,00 zł
Razem	–	124	4 446		35 010,00 zł

5.4. Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wbudowanego

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wbudowanego				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego PN	W	8 622	4 446
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego Fc	–	1,00	1,00
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, tD	h/rok	2 250	2 250
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, tN	h/rok	250	250
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, Fo	–	1,00	1,00
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, FD	–	1,00	1,00
7	Leni	kWh/(m ² rok)	6,77	3,49
8	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie EK, L	kWh/rok	21 555,00	11 115,00
9	Roczne oszczędność energii na oświetlenie ΔEK, L	kWh/rok		10 440,00
10	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,57	0,57
11	Koszt oświetlenia	zł	12 221,69	6 302,21
12	Roczne oszczędność kosztów na oświetlenie ΔO _{el}	zł/rok		5 919,48
13	Koszy całkowite usprawnienia	zł		35 010,00
14	SPBT= Nu/ ΔO _{el}	lata		5,91
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:	35 010,00 zł	SPBT	5,91

Obliczenia Efektu ekologicznego wykonanego w oparciu unosu substancji zanieczyszczających środowisko, tj. (kg CO₂GJ), powstałych przy energetycznym spalaniu paliw na potrzeby oświetlenia w budynku.

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej						
Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu modernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	Zł/rok	lata
1.	Oświetlenie	35 010	48%	10 440	5 919	5,91
2.	Suma	35 010	48%	10 440	5 919	5,91

Energia finalna i pierwotna								
Lp.	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO ₂	
		GJ/rok	kWh/rok		–	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie	77,60	21555,00	3	232,79	64665,00	93,74	21822,11
Po modernizacji								
2	Oświetlenie	40,01	11115,00	3	120,04	33345,00	93,74	11252,74
	Oszczędność	37,58	10440,00	–	112,75	31320,00	0,00	10569,37

5.5. Określenie szacunkowych oszczędności w wyniku realizacji zadania

W celu określenia przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii oświetlenia w budynku należy skorzystać ze wzoru:

$$\Delta O_{el} = \Delta E_{K,L} \times O_z$$

gdzie:

O_z – średnioroczna cena energii elektrycznej, zł/MWh. Średnioroczna cena energii elektrycznej ustalona została w wysokości 567 zł/MWh, na podstawie analizy dostawców energii przez Zakład Energetyczny PGE Obrót SA.

Roczne oszczędności kosztów energii oświetlenia w budynku ΔO_{el} dla audytu oświetlenia wynosi 4 856,36 zł/rok

5.6. Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

Jako ekonomiczny wskaźnik opłacalności realizacji zadania przyjęto prosty czas zwrotu SPBT stanowiący stosunek nakładów do rocznych oszczędności:

$$SPBT = N / \Delta O_{el}$$

N – Nakłady Inwestycyjne (wymiany opraw świetlnych 35 010,00 zł)

ΔO_{el} – roczne oszczędności w wyniku realizacji zadania – 5 919,48

zł/rok SPBT dla audytu oświetlenia wynosi 5,91 lat