

ZAŁĄCZNIK 4

Audyt energetyczny oświetlenia wewnętrznego



1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	użyteczności publicznej - żłobek	1.2 Rok budowy	1976
Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Kalisz Główny Rynek nr 20 kod: 62-800 miejscowość: Kalisz tel. 62 7654331 fax: PESEL	1.4 Adres budynku ul. Bogumiła i Barbary 14 kod: 62-800 miejscowość: Kalisz powiat: Kalisz województwo: wielkopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Andrzej Cempel - Projekty, kosztorysy Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wlkp. REGON: 251022955			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. budownictwa Andrzej Cempel Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wlkp. kwalifikacje: upr BN 10.9/24/83 - konstrukcje budowlane, kurs na audytora energetycznego podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Małgorzata Chabelska	współautor	
5. Miejscowość: Ostrów Wlkp., data wykonania opracowania: 28-08-2015			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU*

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2999,0	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1154,00	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m ²]	1154,00	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m ²]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	147	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku centralne	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,60	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	ściany zewn. bez ocieplenia	1,312	0,222
2.	ściany zewnętrzne ocieplone	0,188	0,188
3.	ściany zewnętrzne piwniczne	1,691	0,223
4.	ściana przy gruncie	1,691	1,691
5.	podłoga na gruncie na parterze	0,385	0,385
6.	podłoga na gruncie w piwnicy	0,385	0,385
7.	stropodach wentylowany	0,885	0,175
8.	dach pełny	0,240	0,240
9.	strop nad przejazdem	0,741	0,179
10.	okna nowe	1,550	1,550
11.	drzwi zewnętrzne nowe	1,800	1,800
12.	okna do zamurowania i ocieplenia	1,550	zamur.
13.	okna do zamurowania	1,550	zamur.
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłania	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	mechaniczna wywiewna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez otwory nawiewne do kanałów wentylacyjnych z mechaniczną wentylacją wyciągową
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1296,54	777,93

4.	Liczba wymian [1/h]	0,43	0,26
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87,01	41,45
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	14,24	14,45
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	478,25	478,25
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	565,41	162,57
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69,40	78,28
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	115,12	34,59
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	136,10	39,10
9.	Instalacja elektryczna - oświetlenie [kW]	9,830	3,244
8.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlania budynku w ciągu roku. [kWh/ rok]	19664	6488
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	50,89	50,89
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	12629,16	12629,16
3.	Opłata za podgrzanie 1m³ wody użytkowej ** [zł]	26,03	6,40
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	12629,16	3157,29
5.	Opłata za ogrzanie 1m² pow. użytkowej [zł]	3,03	1,05
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	0,00	0,00
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	0,00	0,00
8.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,50	0,50
7. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia modernizacji oświetlenia.			
Planowana suma kredytu [zł]	385607,82	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	66,39
Planowane koszty całkowite [zł]	385607,82	Premia termomodernizacyjna [zł]	61697,25
Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej [zł/rok]	38284,64		

* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku
 ** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii
 *** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

3. OŚWIETLENIE

3.1. Analiza zapotrzebowania energii elektrycznej do oświetlenia wewnętrznego

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.

Dane: zestawieni opraw elektrycznych na podstawie wykonanej inwentaryzacji na obiekcie.

Opis wariantów usprawnienia:

Wariant 1

Przewiduje się zastosowanie oświetlenia typu LED w całym budynku.

Wariant 2:

Przewiduje się pozostawienie nowszej części oświetlenia (światłówka nowa) oraz wymianę pozostałej części na oświetlenia typu LED.

Ulepszenie 1:

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji	
				War. 1	War. 2
1	Oświetlenie pomieszczeń				
2	Całkowita moc zainstalowana	kW	9,830	3,244	7,804
3	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia ²	h / rok	2000	2000	2000
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	kWh	19664	6488	15608
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ¹	zł/ rok	9832	3244	7804
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/ rok		6588	2028
7	Cena usprawnienia	Zł		40920	6720
8	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	Lata		6,21	3,31

Podstawa przyjętych wartości N_U

Kalkulację kosztów wymiany opraw oświetleniowych oraz kosztów robocizny przyjęto na podstawie średniej ceny rynkowej.

1 0,50 zł / kWh

3.2. Zbiorcza inwentaryzacja istniejącego oświetlenia

Typ oprawy	ilość źródeł w oprawie	moc źródła światła	Ilość opraw w budynku	Łączna moc źródeł światła	Łączna moc źródeł światła po modernizacji Wariant 1	Łączna moc źródeł światła po modernizacji Wariant 2
światłówka zwykła	2	36	0	0	0	
światłówka zwykła	1	36	0	0	0	
światłówka zwykła	2	28		0	0	0
światłówka nowa	2	40	76	7296	2736	7296
światłówka rastrowa	4	28	0	0	0	0
światłówka rastrowa	2	36	6	518	192	192
plafon	1	40	9	432	162	162
żarówka zwykła	1	60	12	864	84	84
żarówka IP65	1	60	10	720	70	70
suma				9830	3244	7804

¹ Uwaga: łączna moc źródeł światła uwzględnia 20 % dodatkowej mocy czynnej pobieranej w sposób ciągły przez dławiki indukcyjne zainstalowane w oprawach.

3.3. Analiza możliwości poprawy efektywności oświetlenia wewnętrznego

Wariant 1

W wariantcie pierwszym proponuje się wymianę w całości istniejącego oświetlenia na oświetlenie typu LED.

Wariant 2

W wariantcie drugim proponuje się pozostawienie nowszej części oświetlenia (światłówka nowa) oraz wymianę pozostałej części na oświetlenia typu LED

3.4. Opis wybranego wariantu - wariant 2

Ze względu na konieczność uzyskania wartości wskaźnika EP zdecydowano się na wariant 1. Koszt nakładów modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego w budynku obejmuje: wymianę istniejących opraw tj. świetlówek, plafonów oraz żarówek i zastosowania opraw typu LED. Całkowity koszt wymiany oświetlenia wraz z robocizną wynosi $82 \times 450 \text{ zł / szt} + 9 \times 300 \text{ zł / szt} + 22 \times 60 = 40920 \text{ zł}$

3.5. Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia

Kalkulowany koszt robót wyniesie	40920zł
udział środków własnych inwestora	- zł(0%)
Kredyt bankowy	40920zł(100%)
Czas zwrotu nakładów SPBT 74400/ 10316	6,21 lat