


# Audyt oświetlenia wbudowanego

## BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ W CZARTAJEWIE CZĘŚĆ DREWNIANA



Adres budynku:	17-300 Czartajew Szkolna 4 woj. podlaskie, Powiat Siemiatycki
Inwestor:	Urząd Gminy w Siemiatyczach Ul. Kościuszki 35, 17-300 Siemiatycze
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko : Jolanta Kotowska tytuł zawodowy : mgr inż. arch. Firma : ARCH-EKO PROJEKT Jolanta Kotowska Adres: ul. Kołłątaja 15/17, 15-774 Białystok NIP: 543-107-57-03, REGON: 050342428 Uprawnienia: PB 373/2009, Rej. MTBiGM nr 14 nr opracowania : zał. do audytu 02/09/2016
Podpis wykonawcy:	 mgr inż. arch. Jolanta Kotowska upr. do sporządzania świad. charakterystyki energetycznej Nr 373/2009, Rej. Nr 14

Białystok, 16.03.2017r.

# 1 Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Budynki użyteczności publicznej		<b>1.2 Rok budowy</b>
			Bud. drewniany 1947r.
<b>1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)</b>	Urząd Gminy Siemiatycze Ul. Kościuszki 35 17-300 Siemiatycze Tel.: 87 6214343	<b>1.4 Adres budynku</b>	17-300 Czartajew Szkolna 4 woj. podlaskie, Powiat Siemiatycki
<b>2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt:</b> - ARCH-EKO Projekt Jolanta Kotowska, ul. Kołłątaja 15/17, 15-774 Białystok, NIP: 543-107-57-03, Regon: 050342428			
<b>3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. arch. Jolanta Kotowska ul. Kołłątaja 15/17, 15-744 Białystok nr upr. PB 373/2009, Rej. MTBiGM nr 14/2009 mgr inż. arch. Jolanta Kotowska charakterystyka energetyczna Nr 373/2009, Rej. Nr 14			
<b>Miejscowość:</b>	Białystok	<b>data wykonania opracowania</b>	16.03.2017r.
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strony tytułowe			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			
4. Inwentaryzacja techniczna oświetlenia z założeniami projektowymi			
5. Obliczenia			
6. Wykaz usprawnień			

## 2 Karta audytu oświetlenia wbudowanego budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	bud. drewniany	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	Bud. drewniany 1418,00	
4.	Powierzchnia netto budynku =pow. ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Bud. drewniany 384,60	
5.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	Bud. drewniany 384,60	
6.	Liczba lokali	1	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	50	
8.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o świetlówki indukcyjne i oprawy żarowe	
9.	Moc opraw	2995 W	
10.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	Bud. drewniany 0,77	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
11.	Instalacja elektryczna – oświetlenie [kW]	2,995	2,096
12.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [kWh/rok]	7487,50	5240
13.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [GJ/rok]	26,955	18,864
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
14.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,63	0,63
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota dotacji 85% [zł]	21394,50	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	30 %
Planowane koszty całkowite [zł]	25170	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	1414,04

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

##### **- Dokumentacja architektoniczno – budowlana**

Dokumentacja architektoniczno – budowlana

##### **- Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego w budynku**

##### **- Faktury zakupu energii**

Faktury zakupu energii

##### **- Wizja lokalna wykonawcy audytu**

Wizja lokalna wykonawcy audytu

##### **- Informacje inwestora**

Informacje przekazane przez przedstawiciela inwestora.

#### **3.2 Ustawy, Rozporządzenia, Normy**

- 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 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

- 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.

-Polska Norma PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach”6.

- Polska Norma PN-IEC60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.”

#### **3.3. Osoby udzielające informacji:**

Właściciel placówki

#### **3.4. Data wizji lokalnej:**

Wrzesień 2016r.

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

Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

### **4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**



#### 4.1. Ogólne dane budynku.

##### Budynek użyteczności publicznej

1. Dane ogólne		
1.	Konstrukcja/technologia budynku	bud. drewniany
2.	Liczba kondygnacji	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	Bud. drewniany 1418,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	Bud. drewniany 384,60
5.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	Bud. drewniany 384,60
6.	Liczba lokali	1
7.	Liczba osób użytkujących budynek	50
8.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o świetlówki indukcyjne i oprawy żarowe
9.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	Bud. drewniany 0,77

#### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów oświetleniowych budynku

Istniejące oprawy oświetleniowe w budynku Szkoły Podstawowej w Czartajewie w części drewnianej ze względu na wieloletni okres pracy noszą ślady zużycia. Są to oprawy : plafoniery, oprawy zawieszane i oprawy hermetyczne. Zanieczyszczone klosze zmniejszają przepuszczalność strumienia świetlnego, znacznie obniżając sprawność opraw oświetleniowych. Użyte stateczniki indukcyjne wpływają na zwiększenie poboru prądu jak również powodują migotanie źródła światła powodując nieprzyjemny efekt zmęczenia. Niska jakość źródeł oświetlenia i niejednorodna temperatura barwowa nie spełnia wymaganego w normach Ra.

Po zastąpieniu starych, nieefektywnych i energochłonnych opraw oświetleniowych, nowoczesnymi wykonanymi w technologii LED, wykorzystującymi elektroniczne układy zasilające i specjalnie projektowane elementy optyczne możliwe będzie znaczące obniżenie kosztów użytkowania. Wymóg dostosowania poziomu natężenia oraz równomierności oświetlenia do odpowiednich poziomów określonych w normie oświetleniowej wymusza konieczność wykonania oświetlenia od podstaw .

## 5. Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego do wymiany i oświetlenie projektowane - wybór usprawnienia

W celu oszczędzenia zużycia energii elektrycznej przewidziano wymianę istniejącego oświetlenia żarowego i jarzeniowego na oświetlenie LED-owe – żarówki LED i tuby LED-owe

### Inwentaryzacja oświetlenia w budynkach .

#### 1/ Budynek drewniany szkoły :

Moc [W]	18	36	40	50	60	75	100	150
Ilość szt.	20	10	6	2	1	11	9	1
Razem moc	360	360	240	100	60	825	900	150

**Razem moc w budynku drewnianym = 2995 W =2,995 kW**

Po modernizacji oświetlenia przewidywane zużycie energii zgodnie z ilością i mocą proponowanych opraw wyniesie **2,096 kW**.

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

**Dane:** Zestawienie opraw elektrycznych oświetlenia wbudowanego na podstawie wykonanej inwentaryzacji w obiekcie.

Rozpatruje się wariant wymiany oświetlenia na oświetlenie z wykorzystaniem źródeł LED.

LP.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji - wariant
1.	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	2,995	2,096
2.	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia (2)	h	2500	2500
3.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	7487,50	5240
4.	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	26,955	18,864
5.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia (1)	zł/rok	4717,13	3301,20
6.	Roczna oszczędność energii z wymiany oświetlenia	kWh		2244,50
7.	Roczna oszczędność energii z wymiany oświetlenia	GJ		8,091
8.	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{rok}$	zł/rok		1414,04
9.	Cena usprawnienia/wymiana opraw , instalacja fotowoltaiczna $N_u$	zł		25170
10.	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lat		17,80

<b>Podstawa przyjętych wartości Nu</b>
Kalkulacja kosztów wymiany opraw oświetleniowych opracowano na podstawie oferty firmy instalacyjnej elektrycznej, obejmującej projekt, dostawę opraw oraz koszty robocizny
<b>Uwagi</b>
(1) 0,63 zł/kWh brutto obliczone na podstawie taryfy C11
(2) Czas pracy instalacji oświetlenia oszacowano z wykorzystaniem wytycznych opracowanych przy metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków./Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 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

## 6. Opis usprawnienia

W budynku zainstalowane jest opraw o łącznej mocy skorygowanej **2,995 kW** .  
Modernizuje się oprawy do mocy skorygowanej łącznej **2,096 kW**.

Usprawnienie w budynkach polega na :

- wymianie żarówek i świetlówek oraz redukcji mocy źródła światła,
- wymianie źródła światła
- częściowym demontażu opraw oświetleniowych
- częściowej modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego,
- częściowej instalacji przeciwprzepięciowej,
- połączeń wyrównawczych,
- badań i pomiarów odbiorczych,
- wprowadzenie systemu zarządzania energią

Nowe oświetlenie opiera się o energooszczędne oświetlenie LED, 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.

### 6.1. Podsumowanie kosztowe

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu wymiany oświetlenia wbudowanego ,doboru opraw ,jej montażu ze wszystkimi elementami i pracami niezbędnymi do jej funkcjonowania w pomieszczeniach Szkoły Podstawowej wraz z montażem systemu zarządzania energią :

**Modernizacja energetyczna budynku wymaga wykonania niezbędnych, ściśle powiązanych z przedmiotem audytu robót budowlanych towarzyszących, jak odtworzenie powierzchni ścian i sufitów. Uwzględniając charakter budynku-budynek użyteczności publicznej roboty odtworzeniowe należy wykonać na całych powierzchniach objętych robotami z zakresu modernizacji energetycznej.**

Koszt usprawnienia, doboru opraw i wymiany- 25170zł

### 7. Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia

Kalkulowany koszt robót wyniesie	25170 zł
Środki /dotacja/ 85%	21394,50 zł
Oszczędności kosztów energii	1414,04zł/rok
Czas zwrotu nakładów SPBT	17,80 lat

mgr inż. arch. Jolanta Kotowska  
upr. do sporządzania świadectw  
charakterystyki energetycznej  
Nr 373/2009, Rej. Nr 14