



AUDYT ENERGETYCZNY OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

obiekt:

**Budynek Szkoły Podstawowej nr 20 im. Stefana
Batorego w Poznaniu**

Adres budynku	ulica: miejscowość : kod: powiat: województwo:	Os. Rzeczypospolitej 44 Poznań 61-365 poznański wielkopolskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy: nr opracowania	Józef Zieleziński Inżynier NAPE NR 12/98 03/03/2016

SPIS TREŚCI

- 1 Karta audytu oświetlenia.
- 2 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu
- 3 Opis budynku
- 4 Charakterystyka przedsięwzięcia
- 5 Zestawienie oświetlenia
- 6 Ocena opłacalności
- 7 Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
- 8 Podsumowanie
- 9 Inwentaryzacja oświetlenia - załącznik nr 1
- 10 Stan projektowany oświetlenia - załącznik nr 2

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU OŚWIETLENIA			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Szkoły Podstawowej nr 20 im. Stefana Batorego, Os. Rzeczypospolitej 44 w Poznaniu	1.2. Rok budowy	1969
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji)	Miasto Poznań ul. Plac Kolegiacki 17 kod 61-841 Poznań tel. 61 87 85 200 fax.	1.4. Adres budynku ul. Os. Rzeczypospolitej 44 kod 61-365 Poznań powiat Poznań woj. wielkopolskie	
2. Nazwa, nr REGON i adres podmiotu wykonującego audyt TERMOENERGY REGON: 634458024 60-461 Poznań, ul. Arystofanesa 85			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis Audytor Energetyczny: Józef Zieleziński PESEL: 48021605291 60-461 Poznań, ul. Arystofanesa 85 NAPE NR 12/98 <div style="text-align: right;"><i>podpis</i></div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis			
Lp.	Imię i nazwisko		
	Zakres udziału w opracowaniu audytu		
1			
2			
3			
5. Miejscowość		Poznań	Data wykonania opracowania
			czerwiec 2016r.

2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

2.1. Dane ogólne

- Materiały otrzymane od Zleceniodawcy

2.2. Dokumentacja projektowa:

-

2.3. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

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) z późniejszymi zmianami.
- 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 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- 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 (Dz.U. 2015, poz. 376).
- 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.

2.4. Data wizji lokalnej

30.05.2016r.

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

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na wymianie istniejących opraw oświetlenia wewnętrznego oraz zewnętrznego wraz ze źródłami oświetlenia na nowe (LED)

3. Opis budynku

3.1. Lokalizacja budynku

Budynek będący przedmiotem opracowania położony jest na os. Rzeczypospolitej 44 w Poznaniu, województwo wielkopolskie.

3.2. Podstawowe parametry budynku

Budynek użyteczności publicznej, o 3 kondygnacjach nadziemnych, częściowo podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami nośnymi z cegły żerańskiej i stropami w postaci płyt żelbetowych opartych na ściankach ażurowych.

Cały kompleks wybudowany został wg typowego projektu z elementów wielkoblokowych. Poszczególne pomieszczenia oświetlone są naturalnie poprzez otwory okienne zgodne z obowiązującymi normami. Ze względu na charakter użytkowy pomieszczeń w przeważającej części czasu użytkowania pomieszczenia doświetlane są poprzez oświetlenie sztuczne.

3.3. Oświetlenie

Oświetlenie sztuczne pomieszczeń zrealizowane jest oprawami oświetleniowymi wykorzystującymi źródła jarzeniowe oraz żarowe. Oprawy w większości pochodzą z końca lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku.

4. Charakterystyka przedsięwzięcia			
4.1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	
2.	Liczba kondygnacji	1-3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	13 332	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	3 752	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	50	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	3 702	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	587	
8.	Charakterystyka oświetlenia	Oświetlenie świetłówkowe, żarówkowe oraz lampy rtęciowe	
4.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia w budynku		Przed modernizacją	Po modernizacji
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	11,6	4,0
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	23 144	8 008
3.	Ilość opraw	114	125
4.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,48	0,48
4.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	65%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	15 136	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	45 408	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	7 190	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	105 609	

5. Zestawienie oświetlenia**5.1 Zestawienie istniejącego oświetlenia**

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy w dzień	Czas pracy w nocy
-	-	W	h	h
1	Oświetlenie świetłówkowe, żarówkowe oraz lampy rtęciowe	11 572	1750	250
2	Prace dodatkowe			
3	Suma	11572		
Razem				

5.2. Zestawienie projektowanego oświetlenia

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy w dzień	Czas pracy w nocy	Koszt całkowity wymiany oświetlenia, netto
-	-	W	h	h	zł
Wariant 1:					
1	Oświetlenie LED	4 004	1750	250	105 609,39
2	Prace dodatkowe				0,00
3	Suma	4004			105 609,39
Razem wariant 1					105 609,39
Wariant 2:					
1	Oświetlenie LED z systemem DALI	4 004	1750	250	131 850,00
2	Prace dodatkowe				0,00
3	Suma	4004			131 850,00
Razem wariant 2					131 850,00

6. Ocena opłacalności**6.1 Modernizacja oświetlenia**

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja	
				wariant 1	wariant 2
1	Moc całkowita opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W	11 572	4 004	4 004
2	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1,0	1,0	1,0
3	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	-	1750	1 750	1 750
4	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	-	250	250	250
5	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	1,0	1,0	0,9
6	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1,0	0,9
7	Roczne zapotrzebowanie na energię finalną na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	23 144	8 008	6 577
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		15 136	16 567
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,4750	0,4750	0,4750
10	Koszt oświetlenia	zł	10 993,40	3 803,80	3 123,87
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		7 190	7 870
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		105 609	131 850
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		14,69	16,75
Wybrany wariant : 1		Koszt:	105 609 zł	SPBT=	14,69

Do realizacji, jako najbardziej opłacalny, zostaje wybrany wariant 1.

7. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienie	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1	Oświetlenie	105 609	65%	15 136	7 190	14,69
2	Suma	105 609	65%	15 136	7 190	14,69

8. Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie		23 144	3,0		69 432	0,338292	23 488
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		8 008	3,0		24 024	0,338292	8 127
Oszczędność energii			15 136			45 408		15 361

Sposób wytwarzania energii	elektrownie zawodowe
wi	3,0
Emisja CO2, kg/GJ	93,97
Emisja CO2, kg/kWh	0,338292

Wskaźniki	
0,812	Mg/MWh
0,27	kg/kWh
41,868	GJ/toe
11 630	kWh/toe

9. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	15 136 [kWh/rok]	1,301 [toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	45 408 [kWh/rok]	3,904 [toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2	15,3612 ton/rok	

10. Podsumowanie dla wybranego wariantu modernizacji oświetlenia**10.1. Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów**

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja oświetlenia	Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii*

10.2. Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	MWh/a	15 136,0	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	1,301	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3,0	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	45 408,0	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	3,904	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	93,97	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	15,3612	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	tys.zł/rok	7,19	
7	Koszt przedsięwzięcia	tys.zł	105,61	
8	Czas zwrotu	lata	14,7	

* Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

INWENTARYZACJA OŚWIETLENIA**Budynek Szkoły Podstawowej im. Stefana Batorego, os. Rzeczypospolitej 44 w Poznaniu**

Istniejące oprawy oświetleniowe				
L.p.	RODZAJ ŹRÓDŁA	MOC ŹRÓDEŁ / OPRAW [W]	ILOŚĆ OPRAW	MOC ŹRÓDEŁ [W]
1	Świetlówka	2 x 36/84	86	7 224
2	Świetlówka	4 x 18/84	12	1 008
3	Żarówka	1 x 60	9	540
4	Rtęciówka	1 x 400	7	2 800
RAZEM MOC ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA [W]				11 572

PROJEKTOWANE OŚWIETLENIE**Budynek Szkoły Podstawowej im. Stefana Batorego, os. Rzeczypospolitej 44 w Poznaniu**

Projektowane oprawy oświetleniowe				
L.p.	RODZAJ ŹRÓDŁA	MOC ŹRÓDEŁ / OPRAW [W]	ILOŚĆ OPRAW	MOC ŹRÓDEŁ [W]
1	LED	18	72	1 296
2	LED	22	7	154
3	LED	43	28	1 204
4	LED	75	18	1 350
RAZEM MOC ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA [W]				4 004