

# Ul. Podgórna 5

## AUDYT ELEKTROENERGETYCZNY BUDYNKÓW

Adres budynku	adres: ul. Podgórna 5 kod: 65-057 miejscowość: Zielona Góra miasto: Zielona Góra województwo: lubuskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Abdrahman Alsabry tytuł zawodowy: Dr hab. inż. nr opracowania: 09/03/2016E

## Spis treści

I. Strona tytułowa audytu elektroenergetycznego.....	3
II. Karata audytu elektroenergetycznego .....	4
III. Dokumenty wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora.....	5
IV. Charakterystyka techniczna obiektu .....	6
V. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego.....	6
VI. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć dążących do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej przez budynek .....	7
VII. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia elektromodernizacyjnego.....	10
VIII. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia elektromodernizacyjnego przewidzianego do realizacji.....	10
IX. Dalsze działania Inwestora oraz klauzule i zastrzeżenia.....	11
X. Załączniki do audyt.....	12

## I. Strona tytułowa audytu elektroenergetycznego

STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ELEKTROENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1. Rodzaj budynku</b>	Budynek administracyjny	<b>1.2. Rok budowy</b>	1960
<b>1.3. Inwestor</b> (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	POWIAT ZIELONOGÓRSKI  ul. Podgórna 5 65-057 Zielona Góra NIP: 973 058 82 17 REGON: 970 770 149	<b>1.4. Adres budynku</b>  ul. Podgórna 5  kod, miasto 65-057 Zielona Góra  miasto Zielona Góra  woj. lubuskie	
<b>2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt</b>  Saba-Sun Abdrahman Alsabry ul. Ludwika Zamenhofska 1 lok.2, 65-186 Zielona Góra NIP: 973 063 40 58 REGON 081170153			
<b>3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  Dr hab. inż. Abdrahman Alsabry <u>tel:+48 664 783 201, 502 557 480</u> <u>e-mail: a.alsabry@wp.pl</u>  <p style="text-align: right;">podpis</p>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1	Dr hab. inż. Abdrahman Alsabry	wykonanie opracowania	
2	mgr inż. Łukasz Rojek	Przygotowanie danych do obliczeń zapotrzebowania ciep.	
3	Lech Rojek upr. bud. 23/93/Gw.	Inwentaryzacja budynku na cele audytu	
<b>5. Miejscowość</b>	Zielona Góra	<b>Data wykonania opracowania</b>	29.02.2016/18.05.2016

## II. Karata audytu elektroenergetycznego

TABELA 2. KARTA AUDYTU ELEKTROENERGETYCZNEGO BUDYNKU *)					
1. Dane ogólne *)		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna		tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	4		4	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	8 309,40		8 309,40	
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	3 716,70		3 716,70	
5.	Powierzchnia ogrzewana budynku [m <sup>2</sup> ]	2 769,80		2 769,80	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych( klatka schodowa) [m <sup>2</sup> ]	946,90		946,90	
7.	Współczynnik A/V [1/m]	0,45		0,45	
8.	Inne dane charakteryzujące budynek	-		-	
2. Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Moc przyłączeniowa [ kW ]	70,00		70,00	
2.	Obliczeniowa moc elektryczna na potrzeby oświetlenia [ kW ]	32,69		12,57	
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	100 303,50		50 014,27	
4.	Udział OZE	0,00		0,00	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)					
1.	Koszt za 1 GJ energii z energii elektrycznej <sup>3)</sup> [zł/GJ]	149,09		149,09	
2.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]- energia elektryczna	1064,86		1064,86	
3.	Inne [zł]	-		-	
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego					
Planowana kwota kredytu [zł]		227 324,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]		50,14%
Planowane koszty całkowite		227 324,00			
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]				26 970,03	
1)	Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych, należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku				
2)	U <sub>oze</sub> [%] Obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej				
3)	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii				
4)	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii				



#### IV. Charakterystyka techniczna obiektu

L.P.	Budynek		Powierzchnia użytkowa m <sup>2</sup>
1.	Budynek administracyjny		3716,70
2.	Powierzchnia użytkowa budynku	m <sup>2</sup>	3716,70

#### V. Charakterystyka systemu elektroenergetycznego

Opis techniczny systemu elektroenergetycznego

Budynek posiada jedno zasilanie w energię elektryczną. Zasilanie podstawowe z sieci energetyki zawodowej.

Według ostatnio przeprowadzonego pomiaru natężenia oświetlenia w pomieszczeniach wynika, że w pomieszczeniach występują normatywne wartości natężenia światła. Protokół z przeglądu jest do wglądu u Inwestora. W budynku zaobserwowano w czasie wizji lokalnej oprawy oświetleniowe rastrowe z dwoma źródłami światła, rastrowe z czterema źródłami światła oraz oprawy żarowe.

Tabelaryczne zestawienie ilości poszczególnych źródeł światła

Inwentaryzacja stanu istniejącego

Typ oprawy	Liczba źródeł w oprawie	Moc źródła światła [W]	Moc zainstalowanych opraw [W]	Liczba opraw w budynku [szt.]	Całkowita moc zainstalowanych opraw [W]	Czas pracy w ciągu roku [h]	
Oprawa rastrowa z dwoma źródłami światła	2	36	72	378	27216	2500	
Oprawa rastrowa z czterema źródłami światła	4	18	72	56	4032	2500	
Oprawy żarowe (na żarówki)	1	60	60	24	1440	2500	
Suma				458	32688		

**VI. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć dążących do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej przez budynek**

Lp	Miejsce	Istniejące oprawy Rodzaj,	Poziom energo- chłonności	Wskaźnik LENI kWh/m2/ rok	Wskazane ulepszenie
1	2	3	5	6	7
1.	Pomieszczenia	Oprawa rastrowa z dwoma źródłami światła Oprawa rastrowa z czterema źródłami światła Oprawy żarowe (na żarówki)	Wysoki	26,99	Wymiana opraw na energooszczędne
2.	Pomieszczenia	Oprawa rastrowa z dwoma źródłami światła Oprawa rastrowa z czterema źródłami światła Oprawy żarowe (na żarówki)	Wysoki	26,99	Wymiana opraw na LED

Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dotyczących zmniejszenia strat energii elektrycznej przez budynek

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej

W obliczeniach przyjęto następujące dane

**Cena energii elektrycznej**

<b>Ceny według Enea</b>		<b>Ceny z VAT</b>
Opłata za energię elektryczną	zł/kWh	0,48
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,54</b>
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/GJ</b>	<b>149,09</b>
<b>Abonament+ opłaty jakościowe</b>	zł/m-c	<b>1064,86</b>

\*) - Taryfa C12a ZT Enea Spółka Akcyjna ul. Górecka 1, 60-201 Poznań



Analiza, ocena i wybór ulepszeń					
<b>Modernizacja oświetlenia w obiekcie</b>					
Analiza, ocena i wybór ulepszeń					
Warianty: 1) Wymiana opraw na oprawy energooszczędne 2) Wymiana opraw na oprawy typu LED					
Parametr	jednostka	Stan istniejący	warianty		
			1	2	3
Koszty modernizacji	zł	-	181 859,20	<b>227 324,00</b>	-
Szacunkowa oszczędność	%	-	33,55%	<b>50,14%</b>	
Średnioroczne zużycie energii elektrycznej	kWh/rok	100 303,50	66 654,09	<b>50 014,27</b>	
Średnioroczne zużycie energii elektrycznej od dostawcy energii elektrycznej	kWh/rok	100 303,50	66 654,09	<b>50 014,27</b>	
Opłata zmienna za energię elektryczną	zł/kWh	0,54	0,54	<b>0,54</b>	
Opłata stała za energię elektryczną	zł/m-c	1 064,86	1 064,86	<b>1 064,86</b>	
Koszt energii	zł/rok	66 570,93	48 524,81	<b>39 600,90</b>	
Oszczędność roczna w efekcie modernizacji	zł/rok	-	18 046,12	<b>26 970,03</b>	
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	-	10,08	<b>8,43</b>	
Roczna oszczędność energii elektrycznej	kWh	-	33 649,41	<b>50 289,23</b>	
Podstawa przyjętych wartości kosztu modernizacji <b>Koszt zakupu materiałów i informacje według kosztorysu wykonanego przez firmę Biuro Ekspertyz i Rozwoju Gospodarczego Sp. z o.o. ul. Kościelna 2, I piętro 65 - 001 Zielona Góra</b>					
Wybrany wariant		<b>2</b>	Koszt :	<b>227 324,00 zł</b>	





## **X. Załączniki do audyt**

- |                |   |
|----------------|---|
| Załącznik nr 1 | Obliczenie zużycia energii elektrycznej na cele oświetleniowe dla stanu istniejącego oraz dla wariantów |
| Załącznik nr 2 | Uzasadnienie przyjętych kosztów inwestycyjnych  |
| Załącznik nr 3 | Koszty energii elektrycznej   |

**Załącznik nr 1 - Obliczenie zużycia energii elektrycznej na cele oświetleniowe dla stanu istniejącego oraz dla wariantów**

Obliczenie zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego w stanie istniejącym

Wyszczególnienie	Jednostka
Ilość punktów świetlnych	458 szt.
Średnia moc elektryczna jednego punktu świetlnego	71,37 W
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w wbudowaną instalację oświetleniową $A_L$	3716,70 m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia $t_D$	2250 h
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy $t_N$	250 h
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku $t_O$	2500 h
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu $F_D$	1
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników $F_O$	1
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_C$	1
Stosowane jest oświetlenie awaryjne m	1 1-tak 0-nie
Stosowane jest sterowanie oprawami n	1 1-tak 0-nie

Lp.	Pomieszczenie	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Moc instalowana $P_i$ [W]	Moc jednostkowa [W/m <sup>2</sup> ]
1	cele, pomieszczenia administracyjne, kuchnie, inne	3716,70	32688,00	8,79
			$P_n =$	8,79

Wyznaczenie współczynnika LENI wg. PN-EN 15193

LENI= 26,99 kWh/m<sup>2</sup>\*rok

$Q_{k,L} =$  100 303,50 kWh/rok Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na cele oświetlenia wbudowanego

Obliczenie zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego w stanie po modernizacji Wariant I Świetlówki Energooszczędne

Wyszczególnienie			Jednostka	
Ilość punktów świetlnych		458	szt.	
Średnia moc elektryczna jednego punktu świetlnego		42	W	
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w wbudowaną instalację oświetleniową $A_L$		3716,7	m <sup>2</sup>	
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia $t_D$		2250	h	
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy $t_N$		250	h	
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku $t_O$		2500	h	
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu $F_D$		1		
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników $F_O$		1		
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_C$		1		
Stosowane jest oświetlenie awaryjne m		1	1-tak 0-nie	
Stosowane jest sterowanie oprawami n		1	1-tak 0-nie	
Lp.	Pomieszczenie	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Moc instalowana $P_i$ [W]	Moc jednostkowa [W/m <sup>2</sup> ]
1	cele, pomieszczenia administracyjne, kuchnie, inne	3716,70	19228,24	5,17
			$P_n =$	5,17

Wyznaczenie współczynnika LENI wg. PN-EN 15193

LENI= 17,93 kWh/m<sup>2</sup>\*rok

Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na cele oświetlenia wbudowanego

$Q_{k,L} =$	66 654,09 kWh/rok	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na cele oświetlenia wbudowanego
-------------	-------------------	---

Obliczenie zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego  
w stanie po modernizacji Wariant II - Oświetlenie LED

Wyszczególnienie		Jednostka		
Ilość punktów świetlnych	458	szt.		
Średnia moc elektryczna jednego punktu świetlnego	27,45	W		
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w wbudowaną instalację oświetleniową $A_L$	3716,7	m <sup>2</sup>		
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia $t_D$	2250	h		
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy $t_N$	250	h		
Czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku $t_O$	2500	h		
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu $F_D$	1			
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników $F_O$	1			
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_C$	1			
Stosowane jest oświetlenie awaryjne m	1	1-tak 0-nie		
Stosowane jest sterowanie oprawami n	1	1-tak 0-nie		
Lp.	Pomieszczenie	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Moc instalowana $P_i$ [W]	Moc jednostkowa [W/m <sup>2</sup> ]
1	cele, pomieszczenia administracyjne, kuchnie, inne	3716,70	12572,31	3,38
			$P_n =$	3,38

Wyznaczenie współczynnika LENI wg. PN-EN 15193

LENI= 13,46 kWh/m<sup>2</sup>\*rok

Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na cele oświetlenia wbudowanego

$Q_{k,L} =$	50 014,27 kWh/rok	Roczne zapotrzebowanie energii końcowej na cele oświetlenia wbudowanego
-------------	-------------------	---

Załącznik nr 2 Uzasadnienie przyjętych kosztów inwestycyjnych

**Koszt wymiany opraw LED**

Rodzaj źródła	cena jed. Brutto	ilość	koszt brutto
Oprawa LED T8-120 18 W	530	378	200 340,00 zł
Oprawa LED T8- 600 9W	382	56	21 392,00 zł
Oprawa LED 6 W	233	24	5 592,00 zł
		Razem	227 324,00 zł

**Koszt wymiany opraw energooszczędnych**

Rodzaj źródła	cena jed. Brutto	ilość	koszt brutto
Oprawa energooszczędna T8-120 35 W	424	378	160 272,00 zł
Oprawa energooszczędna T8- 600 25W	305,6	56	17 113,60 zł
Oprawa energooszczędna 18W	186,4	24	4 473,60 zł
		Razem	181 859,20 zł



Załącznik nr 3 Koszty energii elektrycznej

Założenia:

Koszt energii elektrycznej przed i po modernizacji bez zmian

**Cena energii elektrycznej**

<b>Ceny według Enea</b>		<b>Ceny z VAT</b>
Opłata za energię elektryczną	zł/kWh	0,48
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/kWh</b>	<b>0,54</b>
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/GJ</b>	<b>149,09</b>
<b>Abonament+ opłaty jakościowe</b>	zł/m-c	<b>1064,86</b>

\*) - Taryfa C12a ZT Enea Spółka Akcyjna ul. Górecka 1, 60-201 Poznań