

Audyt efektywności energetycznej

modernizacji oświetlenia wewnętrznego

budynku



Nazwa / adres obiektu:	Gmina Domaniów Domaniów 56 55-216 Domaniów - Szkoła Podstawowa w Wierzbnie, Wierzbno 84
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko: Krzysztof Kurowski tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania: 05/2021

Opole, kwiecień-maj 2021 r.

Zawartość opracowania:

1. Karta audytu efektywności energetycznej	str. 3
2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu	str. 4
3. Wytyczne i uwagi Inwestora	str. 5
4. Inwentaryzacja zasilania instalacji	str. 5
5. Stan istniejący instalacji oświetlenia wbudowanego	str. 6
6. Ocena stanu istniejącej instalacji oświetlenia	str. 6
7. Projektowany stan instalacji oświetlenia	str. 7
8. Zestawienie efektów energetycznych i ekonomicznych	str. 8
9. Efekty ekologiczne modernizacji - zmiany emisji zanieczyszczeń	str. 9

1. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFETYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		11.05.2021 r.	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Modernizacja systemu wbudowanej instalacji oświetlenia	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków)		Modernizacja instalacji oświetlenia wbudowanego polegająca na zastosowaniu bardziej energooszczędnych źródeł światła i opraw oświetleniowych oraz urządzeń automatycznego sterowania	
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (nr PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie to zostało zrealizowane:		Gmina Domaniów Domaniów 56 55-216 Domaniów - Szkoła Podstawowa w Wierzbnie, Wierzbno 84	
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:
2021	2022	2022	20
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	13 723	[kWh/rok]	1,180 [toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	41 170	[kWh/rok]	3,540 [toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	9,867		[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	mgr inż. Krzysztof Kurowski		
Nr uprawnień:	MI/ŚE/2593/2010; audytor energetyczny KAPE nr 030/98		
Nr telefonu:	537 692 304		
e-mail:	kkurowski@o2.pl		
Podpis:			

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za dany rok.

2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

2.1. Dokumentacja projektowa

1. Projekt budowlany modernizacji instalacji oświetlenia w Szkole Podstawowej w Wierzbnie -ABT Projekt - Oława 2021

2.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 15.04.2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 poz. 94 z późn. zm.), dalej zwana *Ustawą o efektywności energetycznej*,
2. Rozporządź. Ministra Gospodarki z dnia 10.08.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzenia audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. 2012 poz. 962 z późn. zm.), zwany dalej *Rozporządzeniem dot. audytów efektywności energetycznej*
3. Obwieszczenie Ministra Gospodarki z dnia 21.12.2012 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (Dz.U. 2013 r. poz. 15), zwany dalej *Obwieszczeniem dot. efektywności energetycznej*
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynkustanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 poz. 376); dalej zwane *Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych*
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r. nr 75 poz. 690 z późn. zm.)
6. Polska Norma PN-EN 12464-1: 2012 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy"
7. Taryfa dla energii elektrycznej Tauron Dystrybucja SA na rok 2021 -
- Kraków 2021
8. Taryfa dla energii elektrycznej Tauron Sprzedaż Sp. z o.o. tekst jednolity na dzień 01.04.2021 - Kraków 2021
9. Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2019 - KOBiZE - Warszawa 2020 r.
10. "Katalog cen jednostkowych robót i obiektów remontowych - I kw. 2021 r." -
- BISTYP - Warszawa 2021

3. Wytyczne i uwagi Inwestora

1. Celem modernizacji systemu oświetlenia wewnętrznego budynku jest uzyskanie oświetlenia spełniającego aktualnie obowiązujące normy i przepisy BHP.
2. Wybrany wariant modernizacji powinien być uzasadniony ekonomicznie.
3. Wyniki obliczeń efektywności energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej powinny pozwolić na skuteczne wystąpienie o dofinansowanie modernizacji oświetlenia z funduszy celowych.

4. Inwentaryzacja zasilania instalacji

4.1. Źródło energii

Wewnętrzna instalacja oświetlenia budynku jest zasilana z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

4.2. Dostawca energii

Inwestor ma podpisaną umowę na dostawę energii elektrycznej ze Spółkami: TAURON Dystrybucja SA i Tauron Sprzedaż Sp. z o.o.

4.3. Ceny jednostkowe energii na dzień sporządzenia audytu

1. Z dostawcą energii Inwestor rozlicza się wg [2.2.7] i [2.2.8] - grupa taryfowa C11 (całodobowa)
2. Stawka podatku VAT VAT = 23%
3. Jednostkowe koszty rodzajowe dla dostawcy i grupy taryfowej jw.

Wielkość	Cena netto	Cena z VAT
Cena za energię elektryczną zł/kWh	0,3967	0,4879
Opłata handlowa zł/m-c/pkt pomiarowy	21,00	25,83
Skł. zmienny stawki sieciowej zł/kWh	0,1383	0,1701
Stawka jakościowa zł/kWh	0,0102	0,0125
Stawka opłaty OZE zł/kWh	0,0022	0,0027
Stawka opłaty kogeneracyjnej zł/kWh	0,00	0,00
Skł. stały stawki sieciowej zł/kW/m-c	3,0700	3,7761
Stawka opłaty przejściowej zł/kW/m-c	0,08	0,0984
Stawka opłaty mocowej zł/m-c/pkt pomiarowy	10,46	12,87
Stawka opłaty abonamentowej zł/m-c/pkt pomiarowy	4,56	5,61

4. Obliczone opłaty jednostkowe na podstawie kosztów rodzajowych

Wielkość	Cena z VAT
Opłata stała za moc zamówioną zł/MW/m-c	98,40
Opłata stała za przesył zł/MW/m-c	3 776,10
RAZEM (opłata stała): zł/MW/m-c	3 874,50
Opłata zmienna za energię zł/kWh	0,5032
Opłata zmienna za przesył zł/kWh	0,1701
RAZEM (opłata zmienna): zł/kWh	0,6733
Abonament (itp.) zł/pkt pomiarowy	44,31
Uwagi:	

5. Stan istniejący instalacji oświetlenia wbudowanego

5.1. Informacje podstawowe

Wewnętrzna instalacja oświetlenia budynku jest zasilana prądem zmiennym o napięciu 230 V. Brak zamontowanych urządzeń sterowania automatycznego pracą instalacji.

5.2. Zbiorcze zestawienie źródeł światła wbudowanego

Lp.	Typ oprawy i moc źródeł	Moc jednostkowa oprawy [W/szt.]	Ilość opraw [szt.]	Moc łączna [W]
1.	Jarzeniowa 2x36 W	72	194	13 968
2.	Jarzeniowa 2x18 W	36	96	3 456
3.	Żarowa 1 x 40 W	40	54	2 160
4.	Sodowa 1 x 120 W	120	2	240

Łącznie moc źródeł światła dla budynku:	19,824	kW
Łącznie pole powierzchni oświetlanej:	1 855,00	m ²
Wskaźnik mocy jednostkowej źródeł światła wbudowanego w obiekcie:	10,69	W / m ²

- | | | |
|--|---------------|----------------|
| 1. Na podstawie [2.2.2] przyjęto czas użytkowania źródeł światła: | 1 800 | h/rok |
| 2. Roczne zużycie energii do oświetlenia <u>w stanie istniejącym</u> : | 35 683 | kWh/rok |
| 3. Roczny koszt energii do oświetlenia budynku <u>w stanie istniejącym</u> : | 24 947 | zł/rok |

6. Ocena stanu istniejącej instalacji oświetlenia

Istniejąca instalacja oświetlenia wbudowanego w analizowanym obiekcie posiada następujące mankamenty:

1. zainstalowane źródła światła zużywają zbyt dużo energii elektrycznej w porównaniu z nowoczesnymi, obecnie dostępnymi na rynku
2. instalacja oświetlenia w części obiektu nie dostarcza wymaganego obecnymi normami strumienia światła do oświetlenia powierzchni użytkowej
3. brak urządzeń sterowania automatycznego pracą instalacji oświetlenia nie sprzyja efektywności energetycznej i kosztom funkcjonowania obiektu

7. Projektowany stan instalacji oświetlenia

7.1. Informacje podstawowe

Projektowana wewnętrzna instalacja oświetlenia budynku będzie m.in.:

- zasilana prądem zmiennym o napięciu 230 V pochodzącym z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego,
- wyposażona w energooszczędne oprawy typu LED, oprawy będą zapewniać spełnienie norm i przepisów BHP z zakresu oświetlenia,
- wyposażona w elementy automatyki pozwalające na poprawę efektywności energetycznej i obniżkę kosztów funkcjonowania obiektu, tj. w czujniki: obecności, światła zewnętrznego i regulatory natężenia oświetlenia.

7.2. Zbiornicze zestawienie projektowanych źródeł światła wbudowanego

Lp.	Typ oprawy i moc źródeł	Moc jednostkowa oprawy [W/szt.]	Ilość opraw [szt.]	Moc łączna [W]
1.	Oprawa typu D11	50	194	9 700
2.	Oprawa typu D22	20	96	1 920
3.	Oprawa typu D33	10	54	540
4.	Oprawa typu D44	20	2	40

Łącznie moc źródeł światła dla budynku:	12,2	kW
Łącznie pole powierzchni oświetlanej:	1 855,00	m ²
Wskaźnik mocy jednostkowej źródeł światła wbudowanego w obiekcie:	6,58	W / m ²

- | | | |
|---|---------------|----------------|
| 1. Na podstawie [2.2.2] przyjęto czas użytkowania źródeł światła: | 1 800 | h/rok |
| 2. Roczne zużycie energii do oświetlenia <u>po modernizacji</u> : | 21 960 | kWh/rok |
| 3. Roczny koszt energii do oświetlenia budynku <u>po modernizacji</u> : | 15 353 | zł/rok |
| 4. Szacowane nakłady inwestycyjne: | | |

- przyjęto koszt jednostkowy modernizacji oświetlenia wbudowanego na podst. [2.2.10] cz. II Lp. 113:
netto: 105,94 zł/m²
- koszt modernizacji oświetlenia wbudowanego w analizowanym budynku:

netto: 196 518,70 zł

VAT = 23%

brutto: 241 718,00 zł

8. Zestawienie efektów energetycznych i ekonomicznych

Założenia ogólne:

Uwaga: w celu ujednolicenia wskaźników obliczanych w audycie energetycznym budynku i na potrzeby wniosku o dofinansowanie przyjęto tu współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla:

- energii elektrycznej z sieci systemowej

$$w_{el} = 3,0$$

8.1. Efekty energetyczne i ekonomiczne modernizacji instalacji oświetlenia

Lp.	Efekty modernizacji	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Zmiana bezwzg.	Zmiana wzgl.
1.	Łączna moc opraw [kW]	19,8	12,2	-7,6	-38,5%
2.	Zużycie energii elektr. ¹⁾ [kWh/rok]	35 683	21 960	-13 723	-38,5%
3.	Jw., ale w [GJ/rok]	128,46	79,06	-49,40	-38,5%
4.	Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	107 050	65 880	-41 170	-38,5%
5.	Jw., ale w [GJ/rok]	385,4	237,2	-148,2	-38,5%
6.	Roczny koszt energii do oświet. [zł/rok]	24 947	15 353	-9 594	-38,5%
7.	Szacowane nakłady inwestycyjne [zł]			241 718	
8.	Prosty czas zwrotu nakładów, SPBT [lata]			25,2	
UWAGI:					
1) - tu: zużycie energii elektrycznej = zużycie energii końcowej = zużycie energii finalnej					

9. Efekty ekologiczne modernizacji - zmiany emisji zanieczyszczeń

Założenie:

1. Obliczenia wykonano na podstawie [2.2.9]; tu: emisja uniknięta.
2. Obliczone efekty dotyczą modernizacji oświetlenia wbudowanego dla końcowych odbiorców energii elektrycznej.

Lp.	Efekty modernizacji	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Zmiana
A. Zmiana emisji CO ₂		WE =	719,0	kg/MWh
	Roczna emisja CO ₂ [kg/rok] →	25 656,2	15 789,2	-9 867,0
B. Zm. emisji tlenków siarki (SO _x /SO ₂)		WE=	0,511	kg/MWh
	Roczna emisja (SO _x /SO ₂) [kg/rok] →	18,2	11,2	-7,0
C. Zm. emisji tlenków azotu (NO _x /NO ₂)		WE=	0,576	kg/MWh
	Roczna emisja (NO _x /NO ₂) [kg/rok] →	20,6	12,6	-7,9
D. Zmiana emisji tlenku węgla (CO)		WE =	0,233	kg/MWh
	Roczna emisja CO [kg/rok] →	8,3	5,1	-3,2
E. Zmiana emisji pyłu zawieszonego całkowitego (TSP)			0,029	kg/MWh
	Roczna emisja pyłu (TSP) [kg/rok] →	1,0	0,6	-0,4