

# AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

## Świetlica Wiejska w Holendrach

### 1. Strona tytułowa

Dane identyfikacyjne budynku			
Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	Rok budowy	1955
INWESTOR	<b>Gmina Chmielnik Pl. Kościuszki 7 26-020 Chmielnik</b>	Adres budynku: <b>Holendry 26-020 Chmielnik</b> Województwo Świętokrzyskie	
Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PPUH BaSz Bartosz Szymusik ul. Polna 72 26-200 Końskie 290495100			
Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Bartosz Szymusik Polna 72 26-200 Końskie 271/PŚk/10			..... podpis

### 2. Spis treści:

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Karta audytu efektywności energetycznej
4. Wykaz dokumentów i danych źródłowych
5. Ocena stanu technicznego obiektu i analiza zużycia energii
6. Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej oraz wyniki obliczeń efektów energetycznych i ekologicznych uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia

Chmielnik, październik 2020/marzec 2021

### 3. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		23.10.2020 / 10.03.2021	
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Termomodernizacja budynku, modernizacja systemu grzewczego, modernizacja oświetlenia wewnętrznego,	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Termomodernizacja budynku Świetlicy Wiejskiej w Holendrach, (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana okien i drzwi, modernizacja systemu ogrzewania.), modernizacja i systemu oświetlenia (wymiana oświetlenia na LED,)	
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Gmina Chmielnik Pl. Kościuszki 7 26-020 Chmielnik	
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	-	-
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)</b>			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	201,45	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	4,81 [toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	260,03	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	6,21 [toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub> ***:	23,635		[ton/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>			
Imię i nazwisko:	mgr inż. Bartosz Szymusik		
Nr uprawnienia:	271/PŚk/10		
Nr telefonu:	(41) 3724975		
Podpis:			

\*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

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

\*\*\*Na podstawie wskaźników emisji CO<sub>2</sub> 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 wspólnotowym 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 Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

#### **4. Wykaz dokumentów i danych źródłowych**

##### **4.1. Ustawy i Rozporządzenia**

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 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.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
6. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

##### **4.2. Normy techniczne**

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

##### **4.3. Materiały przekazane przez inwestora**

1. Informacje techniczne przekazane przez Urząd Miasta i Gminy w Chmielniku

##### **4.4. Inne materiały oraz programy komputerowe**

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej: 16.10.2020
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 7.5

## 5. Ocena stanu technicznego obiektu i analiza zużycia energii

### 5.1. Inwentaryzacja obiektu oraz instalacji

<b>5.1.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>
5.1.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
5.1.1.2.	Liczba kondygnacji	1
5.1.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	112,89
5.1.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	42,60
5.1.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00
5.1.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	...
5.1.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00
5.1.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	5,00
5.1.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe
5.1.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne
5.1.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,10
5.1.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...
<b>5.1.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>•K)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>
5.1.2. 1.	Ściany zewnętrzne	1,29; 1,29
5.1.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---
5.1.2. 3.	Strop nad piwnicą	---
5.2.1.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,30
5.2.1.5.	Okna, drzwi balkonowe	4,50; 1,80
5.1.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80
5.1.2.7.	Stropy zewnętrzne	2,39
<b>5.1.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>
5.1.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820
5.1.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800
5.1.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770
5.1.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000
5.1.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000
5.1.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000

<b>5.1.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>
5.1.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990
5.1.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000
5.1.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
5.1.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000
<b>5.1.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>
5.1.5.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
5.1.5.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
5.1.5.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	112,89
5.1.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00
<b>5.1.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>
5.1.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	14,30
5.1.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,07
5.1.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	120,36
5.1.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	238,28
5.1.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,73
5.1.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
5.1.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
5.1.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	784,81
5.1.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	1553,71
5.1.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00

5.1.7. Charakterystyka oświetlenia budynku		Stan przed termomodernizacją
5.1.7.1.	Charakterystyka oświetlenia wewnętrznego	żarówki i świetlówki tradycyjne
5.1.7.2.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	1,056
5.1.7.3.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	936
5.1.7.4.	Ilość oprav (szt.) Świetlówki 2* 18W świetlówki 2* 36W żarówka 60W	2 (4) 6 (12) 2 (2)
5.1.7.5.	Roczne koszty energii na potrzeby oświetlenia (zł)	618
5.1.7.6.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,66

## 5.2. Oszacowanie zużycia energii

### Zbiornicze zestawienie energii wykorzystywanej w Świetlicy Wiejskiej w Holendrach

	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
5.2.1.	Energia do ogrzewania budynku	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 3	<b>66188,89</b>
5.2.2.	Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 3	<b>202,78</b>
5.2.3.	Energia elektryczna - oświetlenie	Obliczenia pkt. 5.2.a	<b>936,00</b>
<b>RAZEM</b>			<b>67327,67</b>

### 5.2.a. Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

Lp.	Typ oprawy (żarówki)	Ilość oprav	Moc jednostkowa	Ilość w oprawie	Moc jednostkowa oprawy	Moc całkowita	Czas pracy	Zużycie energii
		szt.	W	szt.	W	W	godz.	kWh/rok
1	Świetlówkowa rastrowa	2	18	2	36	72	1500	108
2	Świetlówkowa rastrowa	6	36	2	72	432	1500	648
3	Żarowa (żarówki tradycyjne)	2	60	1	60	120	1500	180
<b>RAZEM</b>		<b>10</b>				<b>624</b>		<b>936</b>

Szacunkowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia: 936 kWh

## 5.3. Określenie czynników wpływających na zużycie energii

Główny wpływ na zużycie energii w budynku Świetlicy Wiejskiej w Holendrach mają:

- Właściwości izolacyjne i stan techniczny przegród zewnętrznych
- Parametry i stan sieci c.o.
- Parametry i stan systemu przygotowania c.w.u.
- Parametry i stan oświetlenia wewnętrznego w budynku

## 6. Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej oraz wyniki obliczeń efektów energetycznych i ekologicznych uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia

### 6.1. Szczegółowy opis usprawnień

W ramach poprawy efektywności energetycznej planuje się wykonać następujące usprawnienia:

Termomodernizacja budynku Świetlicy Wiejskiej w Holendrach :

- ocieplenie przegród zewnętrznych
- wymiana okien i drzwi
- modernizacja źródła ciepła.

Modernizacja oświetlenia wewnętrznego

- wymiana tradycyjnych opraw żarówek i świetlówek na oprawy LED

### 6.2 Przyjęte założenia do obliczenia oszczędności energetycznych oraz efektów ekologicznych

Obliczenia oszczędności energetycznych wykonano:

- dla ocieplenia przegród zewnętrznych – zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych
- dla modernizacji systemu grzewczego – zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych
- dla oświetlenia wewnętrznego – porównanie zużycia energii po zmianie opraw przy założeniu analogicznych warunków czasowych

Dla wykonanie porównań kosztów przyjęto stałą wartość jednostkowych kosztów energii elektrycznej

Efekt ekologiczny oszacowano w oparciu o wskaźniki KOBiZE dla poszczególnych nośników energii

### 6.3. Sposób wykonania obliczeń i wykaz wykorzystanych programów komputerowych

Obliczenia związane z termomodernizacją budynku Świetlicy Wiejskiej w Holendrach wykonano zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych przy użyciu programu komputerowego ArCADia-TERMO PRO 7.5

Obliczenia zapotrzebowania na energię do oświetlenia oraz dla urządzeń i sprzętu AGD wykonano metodą bilansową przez porównanie stanu obecnego i planowanego stanu po termomodernizacji

### 6.4. Wyniki obliczeń oszczędności energii, efektów ekologicznych i redukcji kosztów eksploatacji obiektu w wyniku realizacji przedsięwzięcia

#### 6.4.a. Obliczenia zapotrzebowania na energię do celów grzewczych i c.w.u. zawiera załącznik nr 1 – audyt energetyczny budynku

6.4.a.1. Dane ogólne		Stan po termomodernizacji
6.4.a.1.1	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
6.4.a.1.2.	Liczba kondygnacji	1
6.4.a.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	112,89
6.4.a.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	42,60
6.4.a.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00
6.4.a.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	...
6.4.a.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00
6.4.a.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	5,00
6.4.a.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe

6.4.a.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne
6.4.a.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,10
6.4.a.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...
<b>6.4.a.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>·K)</b>		<b>Stan po termomodernizacji</b>
6.4.a.2. 1.	Ściany zewnętrzne	0,19; 1,29
6.4.a.2. 2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---
6.4.a.2. 3.	Strop nad piwnicą	---
6.4.a.2. 4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,27
6.4.a.2. 5.	Okna, drzwi balkonowe	2,30; 0,90
6.4.a.2. 6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30
6.4.a.2. 7.	Stropy zewnętrzne	0,15
<b>6.4.a.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan po termomodernizacji</b>
6.4.a.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,700
6.4.a.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960
6.4.a.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880
6.4.a.3.4.	Sprawność akumulacji	0,750
6.4.a.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750
6.4.a.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,850
<b>6.4.a.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan po termomodernizacji</b>
6.4.a.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990
6.4.a.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000
6.4.a.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
6.4.a.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000
<b>6.4.a.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan po termomodernizacji</b>
6.4.a.5.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
6.4.a.5.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
6.4.a.5.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	112,89
6.4.a.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00
<b>6.4.a.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan po termomodernizacji</b>
6.4.a.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	5,58
6.4.a.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,07
6.4.a.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	35,92
6.4.a.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	38,72

6.4.a.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,73
6.4.a.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
6.4.a.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
6.4.a.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	234,20
6.4.a.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	252,47
6.4.a.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	99,44

#### 6.4.b. Zestawienie planowanych oprav oświetleniowych (po termomodernizacji)

L.p.	Typ oprawy (żarówki)	Ilość oprav	Moc jednostkowa	Ilość w oprawie	Moc jednostkowa oprawy	Moc całkowita	Czas pracy	Zużycie energii
		szt.	W	szt.	W	W	godz.	kWh/rok
1	Światłówka LED	2	9	2	18	36	1500	54
2	Światłówka LED	6	18	2	36	216	1500	324
3	Żarówka LED	2	11	1	11	22	1500	33
<b>RAZEM</b>		<b>10</b>				<b>274</b>		<b>411</b>

Szacunkowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia: 411 kWh

6.4.b.1. Charakterystyka oświetlenia budynku		Stan po termomodernizacji
6.4.b.1.1.	Charakterystyka oświetlenia wewnętrznego	LED
6.4.b.1.2.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	0,49
6.4.b.1.3.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	411
6.4.b.1.4.	Ilość oprav (szt.) Światłówka LED 2* 9W Światłówka LED 2*18W Żarówka LED	2 (4) 6 (12) 1 (1)
6.4.b.1.5.	Roczne koszty energii na potrzeby oświetlenia (zł)	271
6.4.b.1.6.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,66

<b>Modernizacja oświetlenia</b>				
Planowane ulepszenie: Wymiana istniejących opraw żarowych i świetlówkowych na żarówki i oprawy LED				
Lp.	Omówienie	jedn.	stan istniejący	Modernizacja
1	Moc całkowita opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W	936	271
2	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$	-	1	1
3	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, $t_D$	godz.	1250	1250
4	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, $t_N$	godz.	250	250
5	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, $F_O$	-	1	1
6	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, $F_D$	-	1	1
7	Roczne zapotrzebowanie na energię finalną na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	936	411
8	Roczna oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		525
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,66	0,66
10	Koszt oświetlenia	zł	618	271
11	Roczna oszczędność kosztów oświetlenia $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		347
12	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		2000
13	SPBT = $N_u / \Delta Q_{ru}$	lata		5,76
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math></b> Do oceny przyjęto koszt modernizacji sieci elektrycznej i wymiany opraw oświetleniowych według wstępnego kosztorysu inwestorskiego.				
<b>Wybrany wariant :</b>		<b>Koszt: 2000 zł</b>	<b>SPBT = 5,76</b>	

#### 6.4.c. Zbiorcze zestawienie energii wykorzystywanej w budynku Świetlicy Wiejskiej w Holendrach po termomodernizacji

L.p.	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
1.	Energia do ogrzewania budynku	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1	10755,56
2.	Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1	202,78
3.	Energia elektryczna - oświetlenie	Obliczenia: pkt. 6.4.b.	411
<b>RAZEM</b>			<b>11369,34</b>

#### 6.4.d. Zestawienie kosztów i efektów ekonomicznych przedsięwzięcia:

Prace termomodernizacyjne i podnoszące efektywność energetyczną:

L.p.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność energii finalnej		Roczna oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Termomodernizacja budynku Świetlicy Wiejskiej w Holendrach - ocieplenie przegród zewnętrznych - wymiana okien i drzwi zewnętrznych - modernizacja źródła ciepła	84614,09	59,88	55433,33	6583,34	12,85
2.	Modernizacja oświetlenia	2000		525	347	5,76
<b>RAZEM</b>		<b>86614,09</b>		<b>55958,33</b>	<b>6930,34</b>	<b>12,50</b>

#### 6.4.e. Energia finalna i pierwotna

L.p.	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna	
		GJ/rok	kWh/rok		-	GJ/rok
<b>Stan przed termomodernizacją</b>						
1	Ogrzewanie – węgiel	238,280	66188,889	1,1	262,108	72807,778
2	Wytwarzanie c.w.u. – energia elektryczna	0,730	202,778	3	2,190	608,333
3	Oświetlenie – energia elektryczna	3,370	936,000	3	10,109	2808,000
	<b>RAZEM</b>	<b>242,380</b>	<b>67327,667</b>		<b>274,407</b>	<b>76224,111</b>
<b>Stan po termomodernizacji</b>						
1	Ogrzewanie – pelet	38,720	10755,556	0,2	7,744	2151,111
2	Wytwarzanie c.w.u. – energia elektryczna	0,730	202,778	3	2,190	608,333
3	Oświetlenie – energia elektryczna	1,480	411,000	3	4,439	1233,000
	<b>RAZEM</b>	<b>40,930</b>	<b>11369,333</b>		<b>14,373</b>	<b>3992,444</b>

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wi na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku:

Węgiel – 1,1

Energia elektryczna (produkcja mieszana) – 3,0

Pelet (biomasa) – 0,2

#### 6.4.f. Emisja CO<sub>2</sub>

L.p.	Opis	Energia finalna		Emisja CO <sub>2</sub>	
		GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
<b>Stan przed termomodernizacją</b>					
1	Ogrzewanie – węgiel	238,280	66188,889	97,50	23232,30
2	Wytwarzanie c.w.u. – energia elektryczna	0,730	202,778	212,52	155,14
3	Oświetlenie – energia elektryczna	3,370	936,000	212,52	716,19
	<b>RAZEM</b>	<b>242,380</b>	<b>67327,667</b>		<b>24103,63</b>
<b>Stan po termomodernizacji</b>					
1	Ogrzewanie – pelet	38,720	10755,556	0	0,00
2	Wytwarzanie c.w.u. – energia elektryczna	0,730	202,778	212,52	155,14
3	Oświetlenie – energia elektryczna	1,480	411,000	212,52	314,53
	<b>RAZEM</b>	<b>40,930</b>	<b>11369,333</b>		<b>469,67</b>

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (wg KOBiZE)

**Węgiel – 97,50 kg/GJ**

**Pelet (biomasa) – 112,0 kg/GJ**

**Energia elektryczna – 765 kg CO<sub>2</sub>/MWh = 212,52 kg/GJ**

**Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> w wyniku realizacji przedsięwzięcia:**

Emisja CO<sub>2</sub> – stan „przed”                      24103,63 kg = 24,104 Mg

Emisja CO<sub>2</sub> – stan „po”                              **469,67 kg = 0,469 Mg**

**Redukcja emisji CO<sub>2</sub> (Mg)                              23,635 Mg**

**Redukcja emisji CO<sub>2</sub> (%)                              98,05 %**