

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Szkoła Podstawowa w Chmielniku

1. Strona tytułowa

Dane identyfikacyjne budynku			
Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	Rok budowy	1998
INWESTOR	Gmina Chmielnik Pl. Kościuszki 7 26-020 Chmielnik	Adres budynku: ul. Szkolna 7 26-020 Chmielnik 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 / 09.03.2021	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Termomodernizacja budynku, modernizacja wewnętrznej instalacji c.o., modernizacja oświetlenia wewnętrznego, montaż instalacji PV	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Chmielniku, (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana okien i drzwi, modernizacja wewnętrznej instalacji c.o.), modernizacja i systemu oświetlenia (wymiana oświetlenia na LED,), montaż instalacji PV	
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	-	-
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	861,73	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	20,58 [toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1071,55	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	25,59 [toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	75,034		[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
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 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 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 "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. 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
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

4.2. 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

5.1.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją
5.1.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
5.1.1.2.	Liczba kondygnacji	2
5.1.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9082,65
5.1.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2900,58
5.1.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	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	300,00
5.1.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne
5.1.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne
5.1.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,27
5.1.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...
5.1.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²•K)		Stan przed termomodernizacją
5.1.2. 1.	Ściany zewnętrzne	0,46; 0,35
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	0,44
5.2.1.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,80; 1,30
5.1.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 1,80
5.1.2.7.	Ściany na gruncie	0,35
5.1.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,57
5.1.2.9.	Stropy zewnętrzne	0,23; 0,33; 0,18
5.1.2.10.	Ściany wewnętrzne	1,29
5.1.2.11.	Ściany zewnętrzne	0,46; 0,35
5.1.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją
5.1.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940
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	0,950

5.1.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją
5.1.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650
5.1.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700
5.1.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
5.1.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850
5.1.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją
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 ³ /h]	16573,65
5.1.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,82
5.1.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją
5.1.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	280,92
5.1.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	20,13
5.1.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	674,25
5.1.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1106,20
5.1.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	225,68
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 ² rok)]	64,57
5.1.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	105,94
5.1.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00

5.2. Oszacowanie zużycia energii

Zbiornicze zestawienie energii wykorzystywanej w Szkole Podstawowej w Chmielniku

	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
5.2.1.	Energia do ogrzewania budynku	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 3	307277,78
5.2.2.	Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 3	62688,89
5.2.3.	Energia elektryczna - oświetlenie	Obliczenia: załącznik nr 1	40550,11
RAZEM			410516,78

5.3. Określenie czynników wpływających na zużycie energii

Główny wpływ na zużycie energii w budynku Szkoły Podstawowej w Chmielniku 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 Szkoły Podstawowej w Chmielniku :

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

Modernizacja oświetlenia wewnętrznego

- wymiana tradycyjnych opraw żarówek i świetlówek na oprawy LED
- montaż instalacji PV

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 i gazu ziemnego.

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 Szkoły Podstawowej w Chmielniku 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/technologie budynku	tradycyjna
6.4.a.1.2.	Liczba kondygnacji	2
6.4.a.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9082,65
6.4.a.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2900,58
6.4.a.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	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	300,00
6.4.a.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne
6.4.a.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne
6.4.a.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,27
6.4.a.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...
6.4.a.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan po termomodernizacji
6.4.a.2. 1.	Ściany zewnętrzne	0,17; 0,15
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	0,20
6.4.a.2. 5.	Okna, drzwi balkonowe	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,30
6.4.a.2. 6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50; 1,50
6.4.a.2. 7.	Stropy zewnętrzne	0,15
6.4.a.2. 8.	Stropy wewnętrzne	0,57
6.4.a.2. 9.	Ściany wewnętrzne	0,12; 0,14; 0,18
6.4.a.2. 10.	Ściany na gruncie	1,29
6.4.a.2. 11.	Drzwi wewnętrzne	0,17; 0,15

6.4.a.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan po termomodernizacji
6.4.a.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980
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	0,850
6.4.a.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850
6.4.a.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,910
6.4.a.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan po termomodernizacji
6.4.a.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,880
6.4.a.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800
6.4.a.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
6.4.a.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850
6.4.a.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan po termomodernizacji
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 ³ /h]	0,880
6.4.a.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,800
6.4.a.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan po termomodernizacji
6.4.a.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	231,41
6.4.a.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	20,13
6.4.a.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	415,82
6.4.a.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	388,50
6.4.a.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	145,86
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 ² rok)]	39,82
6.4.a.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	37,21
6.4.a.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00

6.4.b. Montaż paneli PV na własne potrzeby energetyczne

Obliczenia w załączniku nr 2

6.4.c. Zbiorcze zestawienie energii wykorzystywanej w budynku Szkoły Podstawowej w Chmielniku po termomodernizacji

L.p.	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
1.	Energia do ogrzewania budynku	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 3	107916,67
2.	Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 3	40516,67
3.	Energia elektryczna - oświetlenie	Obliczenia: załącznik nr 1	22711,54
RAZEM			171144,88

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 Szkoły Podstawowej w Chmielniku - ocieplenie przegród zewnętrznych - wymiana okien i drzwi zewnętrznych - modernizacja źródła ciepła modernizacja c.w.u.	1856637,74	59,88	221533,33	39876,27	46,56
2.	Modernizacja oświetlenia	151176,74		22711,54	11773,45	12,84
3.	Montaż paneli PV	124544,88	-	22560	14889,60	8,36
RAZEM		2132359,36		266804,87	66539,32	32,05

6.4.e. Energia finalna i pierwotna

L.p.	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna	
		GJ/rok	kWh/rok		GJ/rok	kWh/rok
Stan przed termomodernizacją						
1	Ogrzewanie – gaz ziemny	1106,20	307277,78	1,1	1216,82	338005,56
2	Wytwarzanie c.w.u. – gaz ziemny	225,68	62688,89	1,1	248,248	68957,78
3	Oświetlenie – energia elektryczna	145,98	40550,11	3	437,94	121650,33
RAZEM		1694,06	470573,47		1903,008	528613,67
Stan po termomodernizacji						
1	Ogrzewanie – gaz ziemny	388,50	107916,67	1,1	427,35	118708,34
2	Wytwarzanie c.w.u. – gaz ziemny	145,86	40516,67	1,1	160,45	44568,34
3	Oświetlenie – panele PV	81,22	22560	3	243,66	67680,00
4	Oświetlenie – energia elektryczna	0,55	151,54	0	0,00	0,00
RAZEM		737,15	204766,14		831,46	230956,67

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

Gaz ziemny – 1,1

Energia elektryczna (produkcja mieszana) – 3,0

Panele PV – 0

6.4.f. Emisja CO₂

L.p.	Opis	Energia finalna		Emisja CO ₂	
		GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
Stan przed termomodernizacją					
1	Ogrzewanie – gaz ziemny	1106,20	307277,78	55,33	61206,05
2	Wytwarzanie c.w.u. – gaz ziemny	225,68	62688,89	55,33	12486,87
3	Oświetlenie– energia elektryczna	145,98	40550,11	212,52	31023,67
	RAZEM	1694,06	470573,47		104716,59
Stan po termomodernizacji					
1	Ogrzewanie – gaz ziemny	388,50	107916,67	55,33	21495,71
2	Wytwarzanie c.w.u. – gaz ziemny	145,86	40516,67	55,33	8070,43
3	Oświetlenie – panele PV	81,22	22560	0	0,00
4	Oświetlenie – energia elektryczna	0,55	151,54	212,52	116,89
	RAZEM	737,15	204766,14		29683,03

Wskaźniki emisji CO₂ (wg KOBiZE)

Gaz ziemny – 55,33 kg/GJ

Energia elektryczna – 765 kg CO₂/MWh = 212,52 kg/GJ

Roczna redukcja emisji CO₂ w wyniku realizacji przedsięwzięcia:

Emisja CO ₂ – stan „przed”	104716,71kg = 104,717 Mg
Emisja CO ₂ – stan „po”	29683,03 kg = 29,683 Mg

Redukcja emisji CO ₂ (Mg)	75,034 Mg
Redukcja emisji CO ₂ (%)	71,65 %

Obliczenia dotyczące modernizacji oświetlenia wbudowanego w budynku System oświetlenia

Zakłada się wymianę istniejącego oświetlenia świetlówkowego i żarowego na oświetlenie LED.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie systemu oświetlenia					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	h	2000	2000	2000
2	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	h	1	1	1
3	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego F_C	----	0,6	0,6	0,6
4	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_O	----	1	1	1
5	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	-----	16,78	9,40	9,92
6	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m ² rok	13,98	7,83	8,26
7	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	40550,11	22711,54	23958,79
8	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	kWh/rok		17838,57	16591,32
9	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C_{jed}	zł/kWh	0,66		
10	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego	K zł/rok	26763,07	14989,62	15812,80
11	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQ_K	zł/rok		11773,45	10950,27
12	Koszt modernizacji systemu oświetlenia	N_U zł		151 176,74 zł	142 862,02 zł
13	Prosty czas zwrotu	SPBT lat		12,84 zł	13,05 zł
Podstawa przyjętych wartości N_U					
Koszty oszacowano na podstawie kosztorysu.					
Wybrany wariant : 1		Koszt : 151176,74 zł		SPBT= 12,84 lat	

Obliczenia dotyczące zastosowanie instalacji fotowoltaicznejZakłada się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy **23,50 kW**.

Ocena opłacalności montażu instalacji wytwarzającej energię elektryczną z OZE.				
Opis instalacji:				
Zakłada się montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku o mocy 23,5 kW . Szacunkowy uzysk energii z 1 kW przyjęto na poziomie 960 kWh.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po montażu instalacji
1	Moc znamieniowa instalacji	kW	0	23,50
2	Całkowity roczny uzysk energii	kWh/rok	0	22560
3	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną	zł/kWh	0,66	
4	Roczny koszt oszczędności na opłatach za energię elektryczną	zł/rok		14889,60 zł
5	Koszt montażu instalacji	zł		124544,88 zł
6	Prosty czas zwrotu	lat		8,36 zł
Podstawa przyjętych wartości N_U				
Koszty oszacowano na podstawie kosztorysu.				
Koszt : 124544,88 zł			SPBT= 8,36 lat	