

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1910
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Karsin	1.4 Adres budynku ul. Długa 167 83-440 Karsin POMORSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
EXERGON Sp. z o.o. ul. Jagiellońska 4 44-100 Gliwice 243336660			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
mgr inż. Karol Świerczek ul. Jagiellońska 4 44-100 Gliwice			 ..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Błażej Witucki	Obliczenia energetyczne budynku	
<b>5. Miejscowość: Karsin</b>		<b>Data wykonania opracowania</b>	kwiecień 2023
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m³]	9816,00	9816,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	4461,00	4461,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	200,00	200,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,40	0,40
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,33; 1,22; 0,22	0,20; 1,22; 0,22
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,47; 0,25; 0,25	0,15; 0,25; 0,25
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,60	0,60
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 0,80; 2,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	1,25; 1,25
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,30; 0,70	1,30; 0,15
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,22; 1,71	0,22; 1,71
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	0,30	0,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	0,850
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950

<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	12167,28	1727,19
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,24	0,18
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	298,42	106,38
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	7,79	7,79
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1349,66	855,20
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1618,91	1025,81
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	300,99	300,99
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	84,04	53,25
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	100,81	63,88
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	100,00	100,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	90,80	90,80
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00

	<sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]		
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	97,89	97,89
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	3,40	2,15
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	119,55	82,62
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	23,91	16,52
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	30,89	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	593,10	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	29,90	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	0,00	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	53853,52	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		563467,43	693064,94
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)*)</sup> [zł]	56346,74	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art.	NIE	

	11h ust. 1 ustawy	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)***</sup> ) [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>	

1) UoZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

4) Jeśli dotyczy.

5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

7) Niepotrzebne skreślić.

8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.

10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

\*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy

\*\*\*) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto

\*\*\*\*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### **3.2. 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

### **3.3. Materiały przekazane przez inwestora**

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Dokumentacja fotograficzna



#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.0

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

3000000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.1. Ogólne dane techniczne

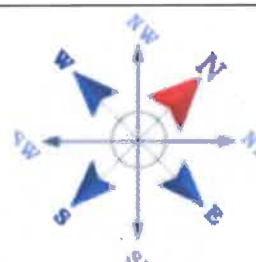


Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	9816,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	9816,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	4461,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,40 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	168,91 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	200,00

## 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



## 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,33; 1,22; 0,22	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	2,47; 0,25	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	2,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1,30; 0,70	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy nad przejazdem	0,25	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	0,22; 1,71	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	0,30	W/(m <sup>2</sup> ·K)

## 4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	90,80 zł/GJ	90,80 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c



Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		233,00 zł/GJ		233,00 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kocioł na pellet Viessmann 100%					
Wytwarzanie		Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), automatyczne, o mocy powyżej 100 kW do 600 kW		$\eta_{H,g} =$ 0,850	
Przesyłanie ciepła		C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		$\eta_{H,d} =$ 0,900	
Regulacja systemu grzewczego		Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K		$\eta_{H,e} =$ 0,880	
Akumulacja ciepła		Brak zasobnika buforowego		$\eta_{H,s} =$ 1,000	
Czas ogrzewania w okresie tygodnia		Liczba dni: 5 dni		$w_t =$ 0,850	
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby		Liczba godzin: 8 godzin		$w_d =$ 0,950	
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$				0,673	
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu		praca w trybie przerywanym			
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.		Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: ...			
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)				--- MW	
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
Kocioł na pellet Viessmann 100%					
Wytwarzanie ciepła		Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW		$\eta_{W,g} =$ 0,880	
Przesył ciepłej wody		Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30		$\eta_{W,d} =$ 0,600	
Regulacja i wykorzystanie		---		$\eta_{W,e} =$ 1,000	
Akumulacja ciepła		Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego		$\eta_{W,s} =$ 0,850	
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$				0,449	
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)				--- MW	
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji					
Rodzaj wentylacji		Wentylacja grawitacyjna			
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza		stolarka/kanaly grawitacyjne			
Strumień powietrza wentylacyjnego		12167,28			

Krotność wymian powietrza	1,24
---------------------------	------

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

## 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Przegroda w poprawnym i dobrym stanie technicznym. Do modernizacji ściany zewnętrzne najstarszej części szkoły. Modernizacja w celu doprowadzenia do maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła zgodnie z obowiązującymi WT.
Strop wewnętrzny	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Podłoga	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Strop nad przejazdem	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Ściana wewnętrzna	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Ściana wewnętrzna	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Strop zewnętrzny	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Dach	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Dach	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Strop wewnętrzny	Przegroda w poprawnym i dobrym stanie technicznym. Do modernizacji ściany zewnętrzne najstarszej części szkoły. Modernizacja w celu doprowadzenia do maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła zgodnie z obowiązującymi WT.
Okna zewnętrzne	Przegroda w poprawnym stanie technicznym. Do modernizacji. Modernizacja w celu doprowadzenia do maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła zgodnie z obowiązującymi WT.
Okno połaciowe Okno połaciowe	Przegroda w dobrym stanie technicznym.
Drzwi zewnętrzne	Przegroda w poprawnym stanie technicznym. Do modernizacji. Modernizacja w celu doprowadzenia do maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła zgodnie z obowiązującymi WT.
System grzewczy	System w poprawnym stanie technicznym. Modernizacja w celu wymiany kotła na palet na powietrzną pompę ciepła.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	System w poprawnym stanie technicznym. Modernizacja w celu wymiany kotła na palet na powietrzną pompę ciepła.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

### 6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Dach	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];

Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>155,66m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>155,66m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3834,92</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	90,80	90,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,149	0,138
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	6,69	7,26
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	6,29	6,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,71	7,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	10863,53	10918,61
Cena jednostkowa usprawnienia $K_f$	zł/m <sup>2</sup>	250,00	265,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	47866,69	50738,69
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	4,41	4,65

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 47866,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

**Informacje uzupełniające:**

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu wełną mineralną.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa, <math>\lambda = 0,040</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>450,42m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>450,42m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3834,92</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	90,80	90,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00

Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,326	0,200	0,182
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,75	5,00	5,50
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,25	4,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	197,82	29,82	27,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0239	0,0036	0,0033
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	15254,39	15500,35
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	364,41	370,91
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	201887,62	205488,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,23	13,26

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 201887,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

**Informacje uzupełniające:**

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez pomnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie ścian styropianem.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Wełna mineralna, λ= 0,035 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>260,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>260,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3299,02</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>5,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	90,80	90,80
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m·c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,700	0,145
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,43	6,89
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,46
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,88	10,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0006
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3733,83
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	240,44
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	76892,71

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,59	20,88
-------------------------	------	-----	-------	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 76892,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,59 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

**Informacje uzupełniające:**

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie stropu poddasza wełną mineralną.

## 6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

#### Modernizacja grupy przegród Okna zewnętrzne

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **10972,00** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **376,32**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **376,32**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **376,32**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Stopniodni: **3853,03** dzień·K/rok    θi = **19,61** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	90,80	90,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		0,85	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1051,88	193,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1686	0,0277
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	77971,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	324013,67
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,16

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 324013,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,16 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,80**

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki okiennej.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja grupy przegród Drzwi zewnętrzne**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **825,80 m<sup>3</sup>/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **22,98m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **22,98m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **22,98m<sup>2</sup>**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie  $c_r = 1,0$  ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )

Stopniodni: **3940,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	90,80	90,80
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,00	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	1,250
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	79,24	15,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0129	0,0021
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	5831,16
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	42404,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42404,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,27 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,25**

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez pomnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki drzwiowej.

### 6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

#### 6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ]	4461,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{w1}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	300,99
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	7,79

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	90,80
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	1349,66
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2984
Sprawność systemu grzewczego		0,673
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych. Koszt jednostkowy obejmuje zamontowanie



pompy ciepła wraz z armaturą. Modernizacja CO wiąże się z modernizacją systemu CWU.

## 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

**7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	324013,67 zł	4,16
2.	Modernizacja przegrody Dach	47866,69 zł	4,41
3.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	42404,26 zł	7,27
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	201887,62 zł	13,23
5.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	76892,71 zł	20,59
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	324013,67
2	Modernizacja przegrody Dach	47866,69
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	42404,26
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	201887,62
5	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	76892,71
Całkowity koszt		693064,94

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	324013,67
2	Modernizacja przegrody Dach	47866,69
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	42404,26
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	201887,62
Całkowity koszt		616172,23

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	324013,67
2	Modernizacja przegrody Dach	47866,69

3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	42404,26
Całkowity koszt		414284,62

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	324013,67
2	Modernizacja przegrody Dach	47866,69
Całkowity koszt		371880,36

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	324013,67
Całkowity koszt		324013,67

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,2984	1349,66	19,53	4461,00	9816,00	9816,00	9816,00	34,77	0,40
1	0,1064	855,20	19,53	4461,00	9816,00	9816,00	9816,00	31,00	0,40
2	0,1064	873,43	19,53	4461,00	9816,00	9816,00	9816,00	31,22	0,40
3	0,1267	1049,80	19,53	4461,00	9816,00	9816,00	9816,00	33,28	0,40
4	0,1279	1060,69	19,53	4461,00	9816,00	9816,00	9816,00	33,28	0,40
5	0,1423	1188,31	19,53	4461,00	9816,00	9816,00	9816,00	34,76	0,40

### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1349,66 0,2984	300,99 0,0078	0,67	0,85	0,95	1919,90	217127,20	---	---
1	855,20	300,99	0,67	0,85	0,95	1326,80	163273,6	53853,52	24,80

	0,1064	0,0078					8		
2	873,43 0,1064	300,99 0,0078	0,67	0,85	0,95	1348,67	165259,3 9	51867,81	23,89
3	1049,80 0,1267	300,99 0,0078	0,67	0,85	0,95	1560,21	184467,5 3	32659,67	15,04
4	1060,69 0,1279	300,99 0,0078	0,67	0,85	0,95	1573,29	185654,6 7	31472,53	14,49
5	1188,31 0,1423	300,99 0,0078	0,67	0,85	0,95	1726,36	199554,1 1	17573,09	8,09

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	693064,94	53853,52	30,89	0,00
2.	616172,23	51867,81	29,75	0,00
3.	414284,62	32659,67	18,73	0,00
4.	371880,36	31472,53	18,05	0,00
5.	324013,67	17573,09	10,08	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	693064,94 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	3000000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	53853,52 zł	tj. 24,80 %

#### 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

##### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu wełną mineralną.

**P2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie ścian styropianem.

**P3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie stropu poddasza wełną mineralną.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,800 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (  $\alpha < 0,3$  )

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki okiennej.

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,250 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (  $\alpha < 0,3$  )

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki drzwiowej.

