

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1995
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy	1.4 Adres budynku	
	ul. Saperów 24 26-910 Magnuszew  PESEL:	ul. Bohaterów Września 10 26-910 Magnuszew MAZOWIECKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
GreenProject Kłobucka 31 42-125 Gruszeźnia			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Magnuszew		<b>Data wykonania opracowania</b>	czerwiec 2024
<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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	16335,00	16335,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	5445,00	5445,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	5445,00	5445,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,18	0,18
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,46; 1,24; 0,46	0,46; 0,20; 0,46
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,91; 7,14; 2,27	0,14; 0,15; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 1,50	0,90; 1,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00; 2,00	1,30; 2,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,860	0,940
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,400	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,600

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,840
<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 [m <sup>3</sup> /h]	14167,50	14167,50
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,87	0,87
<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]	571,20	286,36
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,95	1,95
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2195,96	150,32
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3454,33	197,02
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	105,38	21,87
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/(m <sup>2</sup> rok)]	112,03	7,67
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	176,22	10,05
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,46
<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 2) [zł/GJ]	41,73	41,73
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej 2)	56,67	14,30

	[zł/m <sup>3</sup> ]		
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)]	2,21	0,13
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	181,60	11,17
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	199,76	14,40
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	93,85	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	3340,82	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	79,79	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	...	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	142368,50	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	...	
<b>2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		3662068,02	4504343,66
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		210000,00	258300,00
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> [%]	5,42	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	1171129,35	
<b>2.9. Grant termomodernizacyjny</b>			
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 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]	366206,80	
<b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>			

2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
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
<b>2.11. Inne</b>		
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>	
<p>1) U<sub>OZE</sub> [%] 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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>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.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>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</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

\* 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

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

### 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:

**200000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**7000000 zł**

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

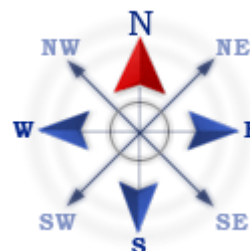
##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	16335,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	16335,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	5445,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,18 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

##### 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	0,46; 1,24; 0,46	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,91; 7,14; 2,27	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,00; 1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	3,00; 2,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	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	41,73 zł/GJ	41,73 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	77,13 zł/GJ	77,13 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
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Źródło ogrzewania 100%</b>		
Wytwarzanie	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania Paliwo - olej opałowy	$\eta_{H,g} = 0,860$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,636
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe wyprodukowane przed 1980 r. (tylko przygotowanie ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,400$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,272
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	



Strumień powietrza wentylacyjnego	14167,50
Krotność wymian powietrza	0,87

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 część stara	Ściana starej części budynku wykonana w technologii tradycyjnej z ociepleniem styropianem 2 cm
Dach	...
Dach	...
Ściana zewnętrzna piw	...
Dach	...
Ściana zewnętrzna część stara	...
Drzwi zewnętrzne DZ S	...
Okno zewnętrzne OZ S	...
System grzewczy	Instalacja CO oparata na starym kotle olejowym
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Zasobniki CWU do wymiany

## 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, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	412,00m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	412,00m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3686,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	41,73	41,73
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 cm	---	28

izolacji b			
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	7,141	0,147
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,14	6,81
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,67
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	936,98	19,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1177	0,0024
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	38295,85
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	296,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł	---	150000,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,92

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 150000,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,92 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 28 cm

Informacje uzupełniające:

...

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody Dach**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami metalowymi EPS 80-040, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>870,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>623,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3686,00</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	41,73
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,273
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,44
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	629,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0791

Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	26277,50
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	380,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	291190,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,08

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 291190,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

...

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa XPS, <math>\lambda = 0,033</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>180,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>180,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3686,00</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	41,73	41,73
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	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,240	0,198
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,81	5,05
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	71,09	11,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0089	0,0014
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	2492,79
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	350,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	77490,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 77490,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

...

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody Dach**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, <math>\lambda = 0,036</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1476,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1315,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3686,00</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	41,73	41,73	41,73	41,73
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab              zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b              cm	---	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,914	0,144	0,139	0,134
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	1,09	6,93	7,20	7,48
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,83	6,11	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	429,84	107,86	103,70	99,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0540	0,0135	0,0130	0,0125
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	13436,42	13609,95	13770,60
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	300,00	310,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	485235,00	501409,50	517584,00
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	36,11	36,84	37,59

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 485235,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,11 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie dachów stropodachów styropapą

## 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 przegrody DZ S 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>231,30</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>27,00</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>27,00</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>27,00</b> m <sup>2</sup>	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )	
Stopniodni: <b>3686,00</b> dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,73	41,73
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>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,05	16,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0075	0,0045
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	653,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	41512,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	65,05

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42512,50 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 65,05 lat
<b>Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 1,30</b>
Informacje uzupełniające:

...

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

#### Modernizacja przegrody OZ S 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13936,20** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1070,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1070,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1070,00**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	41,73	41,73
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>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	929,37	513,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,3415	0,2281
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	17365,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1550,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2039955,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	117,53

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2040955,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 117,53 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )**

##### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

### 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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_W$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_W$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1700,00	1700,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,40	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	105,38	21,87
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW]	1,95	1,95

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	77,13	77,13
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	6440,89
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	43050,00
SPBT	[lat]	---	6,68

### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż ppowietrznych pomp ciepła	43050,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>43050,00</b>

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Wymiana zasobnika na pow pompe ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

#### 6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

##### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	41,73	41,73
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	2195,96	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,5712	
Sprawność systemu grzewczego	0,636	0,763
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	24044,51
Koszt modernizacji [zł]	---	986460,00
SPBT [lat]	---	41,03

Informacje uzupełniające:

...

##### 6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,940
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,763

\*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

##### 6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
------------------------	--------------



Montaż Nowych kotłów olejowych	301350,00
Montaż rur z izolacją	242310,00
Wymiana grzejników w budynku	430500,00
Montaż buforów Ciepła	12300,00
<b>Suma:</b>	<b>986460,00</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Wymiana Kotła
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Montaż nowych rur instalacji co wraz z izolacją
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Montaż nowych grzejników z zaworami termostatycznymi
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Montaż buforu ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

### 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 Dach	150000,96 zł	3,92
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00 zł	6,68
3.	Modernizacja przegrody Dach	291190,20 zł	11,08
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	77490,00 zł	31,09
5.	Modernizacja przegrody Dach	485235,00 zł	36,11
6.	Modernizacja przegrody DZ S 'Wentylacja grawitacyjna'	42512,50 zł	65,05
7.	Modernizacja przegrody OZ S 'Wentylacja grawitacyjna'	2040955,00 zł	117,53
8.	Instalacja OZE	215250,00 zł	---
9.	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00	41,03

#### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

<b>Wariant 1</b>
------------------

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
3	Modernizacja przegrody Dach	291190,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	77490,00
5	Modernizacja przegrody Dach	485235,00
6	Modernizacja przegrody DZ S 'Wentylacja grawitacyjna'	42512,50
7	Modernizacja przegrody OZ S 'Wentylacja grawitacyjna'	2040955,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
9	Instalacja OZE	215250,00
10	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		4762643,66

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
3	Modernizacja przegrody Dach	291190,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	77490,00
5	Modernizacja przegrody Dach	485235,00
6	Modernizacja przegrody DZ S 'Wentylacja grawitacyjna'	42512,50
7	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
8	Instalacja OZE	215250,00
9	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		2721688,66

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
3	Modernizacja przegrody Dach	291190,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	77490,00
5	Modernizacja przegrody Dach	485235,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
7	Instalacja OZE	215250,00
8	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		2679176,16

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
3	Modernizacja przegrody Dach	291190,20
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	77490,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
6	Instalacja OZE	215250,00
7	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		2193941,16

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
3	Modernizacja przegrody Dach	291190,20
4	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
5	Instalacja OZE	215250,00
6	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		2116451,16

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
4	Instalacja OZE	215250,00
5	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		1825260,96

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	150000,96
2	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
3	Instalacja OZE	215250,00

4	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		1782210,96

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	986460,00
2	Instalacja OZE	215250,00
3	Montaż instalacji PV o mocy 35 kw z magazynami	430500,00
Całkowity koszt		1632210,00

### 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 A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,5712	2195,96	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	38,63	0,18
1	0,2864	150,32	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	23,79	0,18
2	0,3334	400,63	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	23,80	0,18
3	0,3353	411,76	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	23,80	0,18
4	0,3745	667,14	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	26,28	0,18
5	0,3820	719,06	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	26,74	0,18
6	0,4559	1266,14	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	31,58	0,18
7	0,4559	1266,14	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	31,58	0,18
8	0,5712	2195,96	20,00	5445,00	16335,00	16335,00	16335,00	38,63	0,18

### 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	2195,96 0,5712	105,38 0,0019	0,64	1,00	1,00	3559,71	152277,19	---	---

1	150,32 0,2864	21,87 0,0019	0,76	1,00	1,00	218,89	9908,68	142368,5 0	93,49
2	400,63 0,3334	21,87 0,0019	0,76	1,00	1,00	546,96	23598,88	128678,3 0	84,50
3	411,76 0,3353	21,87 0,0019	0,76	1,00	1,00	561,55	24207,84	128069,3 5	84,10
4	667,14 0,3745	21,87 0,0019	0,76	1,00	1,00	896,26	38175,09	114102,1 0	74,93
5	719,06 0,3820	21,87 0,0019	0,76	1,00	1,00	964,31	41015,01	111262,1 8	73,07
6	1266,14 0,4559	21,87 0,0019	0,76	1,00	1,00	1681,34	70936,85	81340,34	53,42
7	1266,14 0,4559	105,38 0,0019	0,76	1,00	1,00	1764,85	77377,74	74899,44	49,19
8	2195,96 0,5712	105,38 0,0019	0,76	1,00	1,00	2983,52	128232,6 8	24044,51	15,79

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	4762643,66	142368,50	93,85	1171129,35
2.	2721688,66	128678,30	84,63	640481,05
3.	2679176,16	128069,35	84,22	629427,80
4.	2193941,16	114102,10	74,82	680121,76
5.	2116451,16	111262,18	72,91	656099,86
6.	1825260,96	81340,34	52,77	565830,90
7.	1782210,96	74899,44	50,42	552485,40
8.	1632210,00	24044,51	16,19	505985,10

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	4762643,66 zł
- planowana kwota środków własnych	---	200000,00 zł
- planowana kwota kredytu	---	4562643,66 zł
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	1171129,35 zł



...

**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż ppowietrznych pomp ciepła

Uwagi:

...

**C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż Nowych kotłów olejowych
2. Montaż rur z izolacją
3. Wymiana grzejników w budynku
4. Montaż buforów Ciepła

Uwagi:

...

**Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: ... kW