

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Pieszycy ul. Kościuszki 2 58-250 Pieszycy	1.4 Adres budynku	
		Adama Mickiewicza 10 58-250 Pieszycy DOLNOŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Kamil Kotarski ul. Świętego Jana 11/4 40-012 Katowice 365497762			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Kamil Kotarski Św. Jana 11/4 40-012 Katowice  Studia inżynierskie (Budownictwo) Numer wpisu do sporządzania ŚCHE:15283			.....  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> Pieszycy		<b>Data wykonania opracowania</b>	wrzesień 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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1717,43	1717,43
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	539,90	539,90
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	441,21	441,21
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	81,72	81,72
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,00	15,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,39	0,39
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	0,95; 1,88; 1,88; 0,95	0,20; 1,88; 0,23; 0,95
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,74; 1,74; 2,13; 2,13	0,15; 0,15; 2,13; 2,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,38	0,28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,00; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 1,80	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,88; 0,88; 0,88; 1,61; 1,61	0,88; 0,88; 0,88; 1,61; 1,61
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	2,51	2,51
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	2,18; 2,18	0,25; 2,18
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,920	4,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,880	0,880

<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	0,960	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,700
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 [m <sup>3</sup> /h]	1731,94	1731,94
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,01	1,01
<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]	68,38	34,08
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	3,71	3,71
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257,34	49,22
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	264,18	12,35
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,94	5,10
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)]	132,40	25,32
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)]	135,92	6,36
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	85,98
<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]	91,95	180,57
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> ]	111,80	45,64
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)]	5,01	0,46
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/(m²rok)]	143,10	8,98
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	171,04	15,82
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	93,72	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	260,67	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	14,80	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	37,44	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	25254,84	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	10,00	
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
		541935,46	666580,62
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		42000,00	51660,00
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> [%]	6,71	
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]	0,00	
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
<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 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 zmienia niektórych ustaw 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury 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 10.0

### **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:

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

## **4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku**

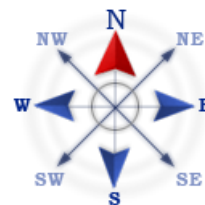
### **4.1. Ogólne dane techniczne**

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1852,51 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1717,43 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	539,90 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,39 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	64,27 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	15,00

#### 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	0,95; 1,88; 1,88; 0,95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	1,74; 1,74	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,80; 1,80	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	0,88; 0,88; 0,88; 1,61; 1,61	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy nad przejazdem	2,13; 2,13	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	2,51	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	2,38	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	2,18; 2,18	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	91,95 zł/GJ	180,57 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	361,14 zł/GJ	361,14 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
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł gazowy		
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła
Paliwo - Gaz ziemny	2,65zł	...%
	Wartość opałowa	Cena za GJ
	0,036 GJ/m <sup>3</sup>	73,84zł
		średnia ważona opłata za GJ
		...
	Σ	...%

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,920$
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: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,729
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

#### 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

#### 4.7. Charakterystyka systemu wentylacji



Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	1731,94
Krotność wymian powietrza	1,01

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 zewn zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do oceny opłacalności.
ściana wewn wewn zewnętrzna	Nie ma ekonomicznego uzasadnienia modernizacji ściany wewnętrznej.
ściana wewn wewn wewnętrzna	Nie ma ekonomicznego uzasadnienia modernizacji ściany wewnętrznej.
Dach	Dach w złym stanie, poszycie nieszczelne. Z powodu słabego współczynnika przenikania ciepła, wykazuje się do oceny.
strop nad piwnicą nad przejazdem	...
ściana wewn wewn wewnętrzna	Nie ma ekonomicznego uzasadnienia modernizacji ściany wewnętrznej.
ściana wewn zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do oceny opłacalności.
ściana wewn wewn wewnętrzna	Nie ma ekonomicznego uzasadnienia modernizacji ściany wewnętrznej.
Podłoga	Podłoga na gruncie nieocieplona, o słabym parametrze przenikania. Wskazano do oceny opłacalności.
strop nad piwnicą wewnętrzną	Strop nad piwnicą nieocieplony, o słabym parametrze przenikania. Wskazano do oceny opłacalności.
Dach	Dach w złym stanie, poszycie nieszczelne. Z powodu słabego współczynnika przenikania ciepła, wykazuje się do oceny.
strop wewnętrzny	Nie ma ekonomicznego uzasadnienia modernizacji stropu.
strop nad przejazdem	...
Okno zewnętrzne O7	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Drzwi zewnętrzne D1	Drzwi stare, nieszczelne o współczynniku $U=1,8$ . Wskazano do oceny opłacalności.
Okno zewnętrzne O7	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O5	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O8	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O10	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ .

	Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O2	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O1	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi stare, nieszczelne o współczynniku $U=1,8$ . Wskazano do oceny opłacalności.
Okno zewnętrzne O3	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O4	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O3	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O9	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O6	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O10	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O9	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
Okno zewnętrzne O9	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$ . Wskazano do wymiany.
System grzewczy	Kocioł gazowy 75kW Lumo Mosina. Wykazano do oceny.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Podgrzewacze elektryczne wskazane do oceny

## 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 strop nad piwnicą wewnętrzną			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 50, $\lambda= 0,025$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	53,10m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	53,10m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 2622,00 dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,31$ °C	$t_{zo}= 8,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	60,59
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	---	9

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,178	0,246
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,46	4,06
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,60
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	26,20	2,96
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3120,09
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	100,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	6530,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6530,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,09 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Izolacja stropu wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

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

**Modernizacja przegrody Dach**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, λ= 0,050 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>200,84m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>200,84m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3660,80</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>19,72 °C</b>	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00 °C</b>

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	60,59
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	---	31
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,739	0,148
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,58	6,78
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,20
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	110,47	9,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0139	0,0012
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	13346,38
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	37054,98
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,78

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

<p><b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b></p> <p>Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37054,98 zł</p> <p>Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,78 lat</p> <p>Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 31 cm</p> <p>Informacje uzupełniające:</p> <p>Izolacja dachu wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.</p>
---

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 = 0,050</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>22,29m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>22,29m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3600,87</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,46$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	60,59
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	---	31
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,739	0,148
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,58	6,78
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,20
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,06	1,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1457,26
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	150,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	4113,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,82

<p><b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b></p> <p><b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b></p> <p>Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4113,28 zł</p> <p>Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,82 lat</p> <p>Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 31 cm</p> <p>Informacje uzupełniające:</p> <p>Izolacja dachu wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.</p>
--

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 40, <math>\lambda = 0,040</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1,04m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1,04m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3723,93</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	125,96	60,59
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	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,879	0,234
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,53	4,28
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,63	0,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	74,18
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	200,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	254,86
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,44

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 254,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Izolacja ścian wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Podłoga</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>147,18m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>147,18m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3604,08</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,47$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	60,59
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	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,381	0,279
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,42	3,58
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	109,12	12,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0138	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	12968,46
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	57928,89
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,47

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 57928,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,47 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Izolacja podłogi na gruncie wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

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

**Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>561,71m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>561,71m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3706,82</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,08</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	60,59
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	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,951	0,198
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,05	5,05
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	171,06	35,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0214	0,0045
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	19389,19
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	200,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	138180,07
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,13

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 138180,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,13 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Izolacja ścian wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

## 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 D1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **108,39** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,32**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,32**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,32**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3270,90** dzień·K/rok    θi = **18,00** °C    θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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>		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,16	10,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	922,71
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3718,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,03

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3718,49 zł  
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,03 lat  
**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**  
**Modernizacja systemu wentylacji**  
**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

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

#### Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **49,10** m<sup>3</sup>/h  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,16**m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,16**m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,16**m<sup>2</sup>  
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00  
Stan istniejący: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )  
Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,25	5,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	483,70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3070,08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,35

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3070,08 zł  
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,35 lat  
**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**  
**Modernizacja systemu wentylacji**  
**U= 1,30**



Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

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

#### Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **19,32** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,77**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,77**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,77**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3270,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 18,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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>		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,10	1,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	161,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1041,81
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,45

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1041,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,45 lat

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

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

<b>Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>96,94</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>0,77m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>0,77m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>0,77m<sup>2</sup></b>	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )	
Stopniodni: <b>3270,90</b> dzień·K/rok     θi = <b>18,00</b> °C     θe = <b>-20,00</b> °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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>		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,10	1,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	161,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1041,81
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,45

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1041,81 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,45 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 0,90</b>
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przeston tj. rolet.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>218,63</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>15,99m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>15,99m<sup>2</sup></b>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **15,99m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,000
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	22,47	12,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0039	0,0030
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	2070,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21639,34
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,45

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21639,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,45 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,00**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

##### Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **24,39** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,92m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,92m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,92m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **4169,13** dzień·K/rok  $\theta_i = 22,05$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	1,45	1,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	115,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1246,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,77

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1246,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,77 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

**Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **494,31** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **36,96**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **36,96**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **36,96**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3658,26** dzień·K/rok  $\theta_i = 19,74$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59

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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	53,95	41,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0089	0,0080
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	4282,74
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	50006,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50006,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

**Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **73,06** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,40**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,59	5,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	604,84
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7311,61
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7311,61 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

##### Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **114,16** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,83**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,83**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,83**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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>		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,01	8,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0018

Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	876,77
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10598,86
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10598,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

**Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13,43** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,92m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,92m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,92m<sup>2</sup>**

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

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,30	0,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	103,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1246,92

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1246,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

**Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13,43** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,92**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,92**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,92**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$  ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,30	0,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	103,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1246,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**



#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1246,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

##### Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **82,55 m<sup>3</sup>/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,66m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,66m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,66m<sup>2</sup>**

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

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,96	6,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0013
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	634,03
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7664,47
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7664,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**  
**Modernizacja systemu wentylacji**  
**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

**Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **119,56** m<sup>3</sup>/h  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **8,50**m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **8,50**m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **8,50**m<sup>2</sup>  
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00  
Stan istniejący: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )  
Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,94	9,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0019
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	951,05
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11496,71
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11496,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

#### Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  7,20 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 0,50m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 0,50m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 0,50m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: 3714,90 dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	0,70	0,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	55,96
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	676,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 676,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

<b>Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>70,41</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>5,10</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>5,10</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>5,10</b> m <sup>2</sup>	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )	
Stopniodni: <b>3714,90</b> dzień·K/rok     θi = <b>20,00</b> °C     θe = <b>-20,00</b> °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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>		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,16	5,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	570,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6893,81
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6893,81 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 0,90</b>
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>75,19</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>5,22</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>5,22</b> m <sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,22m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	7,34	5,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	584,52
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7065,91
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7065,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

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

##### Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **151,87** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **10,88m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **10,88m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **10,88m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	60,59
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)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	15,29	11,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0027	0,0025
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1217,71
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14720,64
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14720,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,09 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

### 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> ]	539,90	539,90
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{W1}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania $\tau$ [h]	8,00	8,00

Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	13,94	5,10
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	3,71	3,71

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	361,14	361,14
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]	---	3194,30
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	43050,00
SPBT	[lat]	---	13,48

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wykonanie instalacji CWU	24600,00
Montaż pompy ciepła z zasobnikiem CWU	18450,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>43050,00</b>

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

Pompa ciepła gruntowa 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
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]	91,95	180,57
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]	257,34	

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0684	
Sprawność systemu grzewczego	0,729	2,980
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	12626,44
Koszt modernizacji [zł]	---	227550,00
SPBT [lat]	---	18,02

Informacje uzupełniające:

Modernizacja instalacji CO wraz z wymianą źródła ciepła ograniczy straty energii końcowej.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $n$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	4,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,880
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,980

\*) - 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 pompy ciepła	98400,00
Wykonanie instalacji CO	92250,00
Wykonanie pionowych kolektorów gruntowych	36900,00
<b>Suma:</b>	<b>227550,00</b>

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

Pompa ciepła gruntowa 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_q$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

Pompa ciepła gruntowa 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_q$	...



Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
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 strop nad piwnicą wewnętrzną	6530,85 zł	2,09
2.	Modernizacja przegrody Dach	37054,98 zł	2,78
3.	Modernizacja przegrody Dach	4113,28 zł	2,82
4.	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86 zł	3,44
5.	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49 zł	4,03
6.	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89 zł	4,47
7.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08 zł	6,35
8.	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81 zł	6,45
9.	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81 zł	6,45
10.	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07 zł	7,13
11.	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34 zł	10,45
12.	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92 zł	10,77
13.	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88 zł	11,68
14.	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61 zł	12,09
15.	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86 zł	12,09
16.	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92 zł	12,09
17.	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92 zł	12,09
18.	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47 zł	12,09
19.	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71 zł	12,09
20.	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	676,50 zł	12,09
21.	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	6893,81 zł	12,09
22.	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	7065,91 zł	12,09
23.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	14720,64 zł	12,09
24.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00 zł	13,48
25.	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00 zł	---
26.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00 zł	---

	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00	18,02
--	---------------------------------	-----------	-------

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71
20	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	676,50
21	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	6893,81
22	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	7065,91
23	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	14720,64
24	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
25	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
26	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
27	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		718240,62

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28

4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71
20	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	676,50
21	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	6893,81
22	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	7065,91
23	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	14720,64
24	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
25	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
26	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		675190,62

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92

13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71
20	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	676,50
21	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	6893,81
22	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	7065,91
23	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
24	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
25	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		660469,98

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71
20	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	676,50
21	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	6893,81
22	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00

23	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
24	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		653404,07

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzną	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71
20	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	676,50
21	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
22	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
23	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		646510,26

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzną	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89

7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	11496,71
20	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
21	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
22	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		645833,76

Wariant 7		
	Usprawienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'	7664,47
19	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00

20	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
21	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		634337,05

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
18	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
19	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
20	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		626672,58

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81

10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
17	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
18	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
19	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		625425,65

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	10598,86
16	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
17	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
18	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		624178,73

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28



4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'	7311,61
15	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
16	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
17	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		613579,87

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'	50006,88
14	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
15	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
16	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		606268,25

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85

2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'	1246,92
13	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
14	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		556261,37

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'	21639,34
12	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
13	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		555014,45

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28

4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna	138180,07
11	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
12	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		533375,11

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
10	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
11	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		395195,04

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'	1041,81
9	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00

10	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		394153,23

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3070,08
8	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
9	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		393111,42

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49
6	Modernizacja przegrody Podłoga	57928,89
7	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
8	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		390041,34

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	3718,49

6	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
7	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		332112,45

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna	254,86
5	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
6	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		328393,97

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja przegrody Dach	4113,28
4	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
5	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		328139,11

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85
2	Modernizacja przegrody Dach	37054,98
3	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		324025,83

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzny	6530,85

2	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
3	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		286970,85

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	227550,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	51660,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		280440,00

### 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	0,0684	257,34	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	45,71	0,39
1	0,0341	49,22	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
2	0,0341	49,22	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
3	0,0343	50,52	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
4	0,0345	51,15	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
5	0,0346	51,77	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
6	0,0346	51,83	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
7	0,0348	52,86	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
8	0,0349	53,55	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
9	0,0350	53,66	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
10	0,0350	53,78	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
11	0,0352	54,74	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
12	0,0353	55,40	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
13	0,0362	60,02	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
14	0,0362	60,14	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
15	0,0372	65,23	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
16	0,0541	165,58	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
17	0,0541	165,68	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39

18	0,0542	165,78	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
19	0,0542	166,31	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
20	0,0552	172,07	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
21	0,0552	172,56	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
22	0,0553	172,99	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
23	0,0564	179,85	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
24	0,0663	243,90	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39
25	0,0684	257,34	19,70	539,90	1717,43	1852,51	1717,43	...	0,39

#### 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	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	257,34 0,0684	13,94 0,0037	0,73	0,85	0,88	278,13	29327,49	---	---
1	49,22 0,0341	5,10 0,0037	2,98	0,85	0,88	17,45	4072,65	25254,84	86,11
2	49,22 0,0341	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	26,30	7266,95	22060,54	75,22
3	50,52 0,0343	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	26,63	7326,04	22001,45	75,02
4	51,15 0,0345	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	26,78	7354,57	21972,92	74,92
5	51,77 0,0346	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	26,94	7382,50	21944,99	74,83
6	51,83 0,0346	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	26,95	7385,25	21942,24	74,82
7	52,86 0,0348	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	27,21	7432,06	21895,43	74,66
8	53,55 0,0349	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	27,39	7463,41	21864,08	74,55
9	53,66 0,0350	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	27,42	7468,52	21858,97	74,53
10	53,78 0,0350	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	27,44	7473,64	21853,85	74,52
11	54,74 0,0352	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	27,69	7517,23	21810,26	74,37
12	55,40	13,94	2,98	0,85	0,88	27,85	7547,43	21780,06	74,26

	0,0353	0,0037							
13	60,02 0,0362	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	29,01	7756,65	21570,84	73,55
14	60,14 0,0362	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	29,04	7761,92	21565,57	73,53
15	65,23 0,0372	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	30,32	7992,90	21334,59	72,75
16	165,58 0,0541	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	55,51	12541,52	16785,97	57,24
17	165,68 0,0541	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	55,54	12546,15	16781,34	57,22
18	165,78 0,0542	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	55,56	12550,78	16776,71	57,20
19	166,31 0,0542	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	55,69	12574,75	16752,74	57,12
20	172,07 0,0552	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	57,14	12835,90	16491,59	56,23
21	172,56 0,0552	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	57,26	12857,80	16469,69	56,16
22	172,99 0,0553	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	57,37	12877,52	16449,97	56,09
23	179,85 0,0564	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	59,09	13188,33	16139,16	55,03
24	243,90 0,0663	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	75,17	16091,86	13235,63	45,13
25	257,34 0,0684	13,94 0,0037	2,98	0,85	0,88	78,55	16701,05	12626,44	43,05

#### 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.	718240,62	25254,84	93,72	0,00
2.	675190,62	22060,54	90,54	0,00
3.	660469,98	22001,45	90,43	0,00
4.	653404,07	21972,92	90,37	0,00



5.	646510,26	21944,99	90,31	0,00
6.	645833,76	21942,24	90,31	0,00
7.	634337,05	21895,43	90,22	0,00
8.	626672,58	21864,08	90,15	0,00
9.	625425,65	21858,97	90,14	0,00
10.	624178,73	21853,85	90,13	0,00
11.	613579,87	21810,26	90,05	0,00
12.	606268,25	21780,06	89,99	0,00
13.	556261,37	21570,84	89,57	0,00
14.	555014,45	21565,57	89,56	0,00
15.	533375,11	21334,59	89,10	0,00
16.	395195,04	16785,97	80,04	0,00
17.	394153,23	16781,34	80,03	0,00
18.	393111,42	16776,71	80,02	0,00
19.	390041,34	16752,74	79,98	0,00
20.	332112,45	16491,59	79,46	0,00
21.	328393,97	16469,69	79,41	0,00
22.	328139,11	16449,97	79,37	0,00
23.	324025,83	16139,16	78,75	0,00
24.	286970,85	13235,63	72,97	0,00
25.	280440,00	12626,44	71,76	0,00

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	718240,62 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	25254,84 zł	tj.	86,11 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody strop nad piwnicą wewnętrzną**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 50

Uwagi:

Izolacja stropu wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 31 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

Izolacja dachu wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**P3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 31 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

Izolacja dachu wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana wewn zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

Izolacja ścian wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**P5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA

Uwagi:

Izolacja podłogi na gruncie wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewn zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

Izolacja ścian wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

Wymiana drzwi wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

Wymiana drzwi wykazuje duże oszczędności strat energii użytkowej.

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O10 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,000 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O8 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

#### O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O11**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O12**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O13**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O14**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O15**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O16**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

**Uwagi:**

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**O17**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

**Uwagi:**

Wymiana okien na trzyszybowe z warstwą refleksyjną zaoszczędzi energię końcową na ogrzewanie i ograniczy nagrzewanie się pomieszczeń w lecie. W celu zmniejszenia efektu nagrzewania się pomieszczeń w lecie zaleca się zamontowanie dodatkowych przesłon tj. rolet.

**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie instalacji CWU
2. Montaż pompy ciepła z zasobnikiem CWU

**Uwagi:**

Przy montażu pompy ciepła warto podłączyć ją do instalacji CWU.

**C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pompy ciepła
2. Wykonanie instalacji CO
3. Wykonanie pionowych kolektorów gruntowych

**Uwagi:**

Modernizacja instalacji CO wraz z wymianą źródła ciepła ograniczy straty energii końcowej.

**Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 10,00 kW

## 9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

### 9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

**Kocioł gazowy**



## 9.2. Dokumentacja fotograficzna.

