

## 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 ul. Mikołaja Kopernika 124 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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3717,79	3717,79
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1589,52	1589,52
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	1589,52	1589,52
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	100,00	100,00
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]	0,43	0,43
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	2,81; 1,39; 1,42; 0,82; 1,20; 1,40; 1,39; 1,13; 0,69; 1,30; 0,98; 1,81	0,20; 0,40; 0,19; 0,19; 0,20; 0,19; 0,19; 0,19; 0,19; 0,20; 0,20; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,77; 0,25; 2,51	2,77; 0,25; 2,51
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,38	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40	0,90; 0,90; 1,40; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,40; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,40; 0,90; 1,40
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 1,80	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,85; 0,85; 1,39; 1,18; 1,47; 1,50; 1,18; 1,47; 1,47; 0,85; 1,18; 1,47; 0,85; 1,26; 1,50; 0,85; 1,50; 1,02; 1,18; 1,47; 1,47; 0,72; 1,47; 1,50; 1,47; 1,50; 1,26; 0,85; 1,47; 1,50	0,24; 0,85; 1,39; 1,18; 1,47; 1,50; 0,24; 1,47; 1,47; 0,24; 1,18; 1,47; 0,24; 0,25; 1,50; 0,24; 1,50; 1,02; 1,18; 1,47; 1,47; 0,24; 1,47; 1,50; 1,47; 1,50; 1,26; 0,24; 1,47; 1,50
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,22; 1,01; 1,24; 0,66; 0,90; 1,55; 2,21; 1,55; 1,71	1,22; 1,01; 1,24; 0,66; 0,90; 1,55; 2,21; 1,55; 1,71

2.2.9.	Stropy zewnętrzne	1,90	1,90
2.2.10.	Stropy wewnętrzne	2,58; 0,26; 2,58	2,58; 0,26; 0,23
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60	2,60; 2,60; 2,60
<b>2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	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	0,910	0,910
<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]	4086,21	4086,22
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,10	1,10
<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]	135,95	86,17
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	4,86	4,86
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	352,03	104,39
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	361,90	27,10
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	41,06	15,01
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)]	78,48	23,27
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)]	80,68	6,04
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	82,41
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	91,95	216,68
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	115,31	49,15
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	2,88	0,51
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	89,84	9,39
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	111,63	17,43
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	89,55	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	360,85	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	20,52	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	49,09	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	36809,73	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	13,00	
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
		1118492,28	1375745,50
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		54600,00	67158,00
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> [%]	4,45	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	

2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	357693,83
<b>2.9. Grant termomodernizacyjny</b>		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	70,00
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku 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]	111849,23
<b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)***)</sup> [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
<b>2.11. Inne</b>		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>	
<p>1) U<sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

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

#### **3.1. Ustawy i Rozporządzenia**

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

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

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

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

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

#### **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

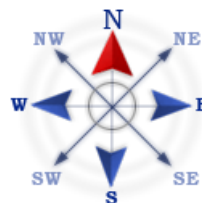
##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	4743,35 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	3717,79 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1589,52 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,43 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	551,59 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	100,00

##### 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	2,81; 1,39; 1,42; 0,82; 1,20; 1,40; 1,39; 1,13; 0,69; 1,30; 0,98; 1,81	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	2,77	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40; 1,40	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 na gruncie	0,85; 0,85; 1,39; 1,18; 1,47;	W/(m <sup>2</sup> ·K)

	1,50; 1,18; 1,47; 1,47; 0,85; 1,18; 1,47; 0,85; 1,26; 1,50; 0,85; 1,50; 1,02; 1,18; 1,47; 1,47; 0,72; 1,47; 1,50; 1,47; 1,50; 1,26; 0,85; 1,47; 1,50	
Ściany wewnętrzne	1,22; 1,01; 1,24; 0,66; 0,90; 1,55; 2,21; 1,55; 1,71	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy nad przejazdem	0,25; 2,51	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	2,38	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	1,90	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	2,58; 0,26; 2,58	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60	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	216,68 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

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł gazowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,950$
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: 12 godzin	$w_d = 0,910$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,752
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	



Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Bojler elektryczny 100%</b>		
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
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	4086,21	
Krotność wymian powietrza	1,10	

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 81cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 15cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 42cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 56cm wewnętrzna	...
ściana 46cm wewnętrzna	...
ściana 46cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 98cm wewnętrzna	...
ściana 66cm wewnętrzna	...
ściana 30cm wewnętrzna	...
ściana 81cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do

	docieplenia.
ściana 52cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 42cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 43cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 56cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 15cm wewnętrzna	...
ściana 98cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 46cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 66cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 30cm wewnętrzna	...
ściana 56cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 81cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
Ściana wewnętrzna	...
ściana 81cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 52cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 81cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 30cm zewnętrzna	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
ściana 98cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
Podłoga	Podłoga na gruncie nieocieplona, o słabym parametrze przenikania. Wskazano do oceny opłacalności.
strop jastrych zewnętrzny	...
strop jastrych wewnętrzny	

ściana 81cm	Na ścianach ceglanych znajdują się widoczne ubytki i pęknięcia tynku. Z powodu bardzo słabego parametru przenikalności, ściany wykazuje się do docieplenia.
strop z izolacją wewnętrzną	...
strop jastrych nad przejazdem	...
strop jastrych wewnętrzny	Strop nad piwnicą, w dużej mierze nieogrzewaną, o słabym parametrze przenikania ciepła. Wskazano do docieplenia.
Drzwi wewnętrzne D1	...
Drzwi wewnętrzne DW 1	...
Drzwi wewnętrzne D4	...
Drzwi zewnętrzne D2	Drzwi nieszczelne, o słabym parametrze przenikalności $U=1,8$ . Wskazano do wymiany.
Drzwi zewnętrzne D3	Drzwi nieszczelne, o słabym parametrze przenikalności $U=1,8$ . Wskazano do wymiany.
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa"	Okna PCV dwuszybowe, o słabym parametrze przenikalności $U=1,4$ . Wskazano do wymiany.
System grzewczy	Kocioł gazowy Vitocrossal Viessmann o mocy 150,9 kW.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

## 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 jastrych wewnętrzny			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 50, $\lambda = 0,025$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	420,80m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	420,80m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 2106,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,70$ °C	$t_{zo} = 11,25$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,577	0,228
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,39	4,39
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	197,36	17,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0092	0,0008
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	22608,04

Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	100,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	51759,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,29

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 51759,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,29 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 15cm 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>1,74m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1,74m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3772,15</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	120,98	72,71
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	---	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,810	0,196
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,36	5,11
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,59	0,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	184,72
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	535,04
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,90

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 535,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	0,46m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	0,46m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3772,15 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	120,98	72,71
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	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,806	0,198
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,55	5,05
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,27	0,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	30,69
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	141,83
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,62

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 141,83 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,62 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	251,32m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	251,32m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2890,89 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,96$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
--	-----------------	---------------

			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,381	0,288
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,42	3,48
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	149,46	18,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0233	0,0028
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	16768,64
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	98921,31
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,90

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 98921,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

##### Modernizacja przegrody ściana 46cm 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>8,43m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>8,43m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3772,15</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00 °C</b>	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00 °C</b>

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,415	0,192
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,71	5,21
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,89	0,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	431,97

Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	2591,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,00

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2591,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 43cm 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>176,99m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>176,99m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3678,14</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,60$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,390	0,192
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,72	5,22
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	78,18	10,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0097	0,0013
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	8674,21
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	54424,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,27

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 54424,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	100,06m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	100,06m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3654,82 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,50$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,398	0,192
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,72	5,22
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,16	6,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0055	0,0008
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	4902,43
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	30769,01
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,28

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30769,01 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,28 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	19,37m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	19,37m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3772,15 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	120,98	122,42
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,303	0,199
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,77	5,02
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,23	1,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	841,24
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	5956,60
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,08

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5956,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>59,08m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>59,08m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3307,37</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,63 °C</b>	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00 °C</b>

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,126	0,195
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,89	5,14
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,00	3,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2060,23
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00

Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	18166,07
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,82

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18166,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 66cm 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>56,13m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>56,13m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3772,15</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	120,98	72,71
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)	0,982	0,199
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,02	5,02
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,97	3,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1908,66
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	17260,83
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,04

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17260,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	50,81m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	50,81m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2920,79 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,69$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,196	0,197
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,84	5,09
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,33	2,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1671,47
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	15624,37
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,35

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15624,37 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,35 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	118,09m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	118,09m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3508,26 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,59$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71

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)	0,824	0,192
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,21	5,21
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,51	6,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3070,80
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	36312,60
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,83

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 36312,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,83 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 42cm 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>19,80m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>19,80m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>1938,90</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>12,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	7
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,390	0,405
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,72	2,47
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	1,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,61	1,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	460,18
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	6089,87

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,23
-------------------------	------	-----	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6089,87 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,23 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 7 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 98cm 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>2,55m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>2,55m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3772,15</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	120,98	72,71
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)	0,693	0,193
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,44	5,19
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,58	0,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	57,98
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	250,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	783,14
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,51

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 783,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,51 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 81cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	$2,35\text{m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	$2,35\text{m}^2$	
Stopniodni: <b>3772,15</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	120,98	72,71
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)	0,853	0,240
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,65	0,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	65,71
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	1446,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,02

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1446,63 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,02 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 98cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	$0,54\text{m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	$0,54\text{m}^2$	
Stopniodni: <b>3772,15</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	120,98	72,71

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	---	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,717	0,241
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,39	4,14
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,13	0,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	12,29
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	334,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 334,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,25 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 81cm**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>2,93m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>2,93m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2826,90</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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)	0,853	0,240
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,61	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	61,44
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	1804,93

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,38
-------------------------	------	-----	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1804,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 81cm**

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>1,94m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1,94m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2826,90</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	120,98	72,71
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)	0,853	0,240
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,40	0,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	40,60
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	1192,57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,38

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1192,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Izolacja ścian wykazuje duże oszczędności



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 81cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	1,74m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	1,74m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2826,90 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	120,98	72,71
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)	0,853	0,240
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,36	0,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	36,46
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	1071,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,38

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1071,13 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,38 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana 52cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	6,01m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	6,01m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 1050,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71

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	---	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,256	0,247
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,80	4,05
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,69	0,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	73,15
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	3699,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	50,57

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3699,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 50,57 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 56cm**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>6,73m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>6,73m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>1050,90</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>16,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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	---	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,179	0,244
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,85	4,10
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,72	0,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	76,35
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	4141,47

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,24
-------------------------	------	-----	-------

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4141,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,24 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody ściana 81cm**

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>3,36m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>3,36m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>1050,90</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	120,98	72,71
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)	0,853	0,240
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,26	0,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	26,14
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	2065,79
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	79,02

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2065,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 79,02 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 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 D3 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>29,34</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>2,70</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>2,70</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>2,70</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	120,98	72,71
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	2,99	2,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	191,27
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	740,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2457,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,85

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2457,54 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,85 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 1,30</b>
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **2567,74** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **258,83**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **258,83**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **258,83**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: **3638,80** dzień·K/rok      θi = **19,66** °C      θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	120,98	72,71
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)	1,400	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	246,52	185,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0490	0,0439
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16304,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	350197,53
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,48

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 350197,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,48 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 D2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **9,78** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,86**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,86**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,86**m<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: **1938,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 12,00$  °C  $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	120,98	72,71
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	1,04	0,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	69,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	730,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2567,99
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	36,92

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2567,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,92 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,30$**

Informacje uzupełniające:

...

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,70	0,70

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1589,52	1589,52
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WU}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania $\tau$	[h]	12,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	2,00	2,00
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]	41,06	15,01
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	4,86	4,86

### 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]	---	9404,34
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	61500,00
SPBT	[lat]	---	6,54

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wykonanie instalacji CWU	36900,00
Montaż pompy ciepła z zasobnikiem CWU	24600,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>61500,00</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	216,68

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]	352,03	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1359	
Sprawność systemu grzewczego		0,752	2,980
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	13475,77
Koszt modernizacji	[zł]	---	602700,00
SPBT	[lat]	---	44,72

Informacje uzupełniające:

Zmiana ogrzewania na Pompę ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/woda pozwoli na ograniczenie strat energii końcowej. Układ wsparty fotowoltaiką ograniczy dodatkowo energię piertowną.

#### 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 grzewczego, 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 $w_d$	0,910
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	307500,00
Wykonanie instalacji CO	184500,00
Wykonanie pionowych kolektorów gruntowych	110700,00
<b>Suma:</b>	<b>602700,00</b>

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

Pompa ciepła gruntowa 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
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 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_d$	...
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 jastrych wewnętrzny	51759,00 zł	2,29
2.	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04 zł	2,90
3.	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83 zł	4,62
4.	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31 zł	5,90
5.	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40 zł	6,00
6.	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76 zł	6,27
7.	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01 zł	6,28
8.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00 zł	6,54
9.	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60 zł	7,08
10.	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07 zł	8,82
11.	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83 zł	9,04
12.	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37 zł	9,35
13.	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60 zł	11,83
14.	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54 zł	12,85
15.	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87 zł	13,23
16.	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14 zł	13,51
17.	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53 zł	21,48
18.	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63 zł	22,02
19.	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96 zł	27,25
20.	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93 zł	29,38
21.	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57 zł	29,38
22.	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1071,13 zł	29,38

23.	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	2567,99 zł	36,92
24.	Modernizacja przegrody ściana 52cm	3699,12 zł	50,57
25.	Modernizacja przegrody ściana 56cm	4141,47 zł	54,24
26.	Modernizacja przegrody ściana 81cm	2065,79 zł	79,02
27.	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00 zł	---
28.	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00	44,72

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57
22	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1071,13
23	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	2567,99
24	Modernizacja przegrody ściana 52cm	3699,12
25	Modernizacja przegrody ściana 56cm	4141,47
26	Modernizacja przegrody ściana 81cm	2065,79
27	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00

28	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
29	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1442903,49

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jaskrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57
22	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1071,13
23	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	2567,99
24	Modernizacja przegrody ściana 52cm	3699,12
25	Modernizacja przegrody ściana 56cm	4141,47
26	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
27	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
28	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1440837,70

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jaskrych wewnętrzny	51759,00

2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57
22	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1071,13
23	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	2567,99
24	Modernizacja przegrody ściana 52cm	3699,12
25	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
26	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
27	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1436696,22

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60

10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57
22	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1071,13
23	Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'	2567,99
24	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
25	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
26	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1432997,11

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63

19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57
22	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1071,13
23	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
24	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
25	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1430429,12

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1192,57
22	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
23	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
24	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1429357,99

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1804,93
21	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
22	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
23	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1428165,42

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37

13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja przegrody ściana 98cm	334,96
20	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
21	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
22	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1426360,49

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja przegrody ściana 81cm	1446,63
19	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
20	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
21	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1426025,53

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt



1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" 'Wentylacja grawitacyjna'	350197,53
18	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
19	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
20	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1424578,90

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87

16	Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna	783,14
17	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
18	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
19	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1074381,37

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	6089,87
16	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
17	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
18	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1073598,23

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60

10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	2457,54
15	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
16	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
17	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1067508,35

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna	36312,60
14	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
15	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
16	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1065050,81

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01

8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna	15624,37
13	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
14	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1028738,21

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jaskrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna	17260,83
12	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
13	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		1013113,84

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jaskrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60

10	Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna	18166,07
11	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
12	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		995853,01

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	5956,60
10	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
11	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		977686,94

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
9	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
10	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		971730,34

Wariant 20		
------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna	30769,01
8	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
9	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		910230,34

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna	54424,76
7	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
8	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		879461,34

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna	2591,40
6	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
7	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		825036,58

<b>Wariant 23</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja przegrody Podłoga	98921,31
5	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
6	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		822445,18

<b>Wariant 24</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna	141,83
4	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
5	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		723523,87

<b>Wariant 25</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna	535,04
3	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
4	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		723382,05

<b>Wariant 26</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny	51759,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
3	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		722847,00

Wariant 27		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	602700,00
2	Instalacja fotowoltaiczna 13 kWp	67158,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
Całkowity koszt		671088,00

### 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	0,1359	352,03	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	44,02	0,43
1	0,0862	104,39	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,55	0,43
2	0,0862	104,39	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,57	0,43
3	0,0862	104,39	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,63	0,43
4	0,0863	104,40	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,69	0,43
5	0,0863	104,54	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,69	0,43
6	0,0863	104,56	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,70	0,43
7	0,0864	104,59	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,71	0,43
8	0,0864	104,63	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,73	0,43
9	0,0864	104,64	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,74	0,43
10	0,0864	104,73	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,75	0,43
11	0,0915	127,05	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,75	0,43
12	0,0915	127,29	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,77	0,43
13	0,0922	129,48	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,94	0,43
14	0,0922	129,73	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	29,94	0,43
15	0,0952	142,78	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	30,73	0,43
16	0,0971	149,94	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	31,25	0,43
17	0,0989	158,56	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	31,72	0,43
18	0,1011	167,80	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	32,32	0,43
19	0,1019	172,06	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	32,55	0,43
20	0,1019	172,06	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	32,55	0,43
21	0,1067	195,47	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	33,83	0,43
22	0,1151	238,02	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	36,09	0,43



23	0,1155	240,18	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	36,20	0,43
24	0,1160	241,95	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	41,71	0,43
25	0,1160	242,10	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	41,72	0,43
26	0,1162	243,06	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	41,77	0,43
27	0,1359	352,03	19,27	1245,97	3717,79	4743,35	3717,79	44,02	0,43

#### 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							
0	352,03 0,1359	41,06 0,0049	0,75	0,85	0,91	402,96	48103,73	---	---
1	104,39 0,0862	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,11	11293,99	36809,73	76,52
2	104,39 0,0862	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,11	11294,06	36809,66	76,52
3	104,39 0,0862	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,11	11294,23	36809,49	76,52
4	104,40 0,0863	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,11	11294,43	36809,29	76,52
5	104,54 0,0863	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,15	11302,34	36801,39	76,50
6	104,56 0,0863	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,16	11303,71	36800,02	76,50
7	104,59 0,0864	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,16	11305,24	36798,48	76,50
8	104,63 0,0864	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,17	11307,57	36796,15	76,49
9	104,64 0,0864	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,18	11308,37	36795,36	76,49
10	104,73 0,0864	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	42,20	11313,05	36790,67	76,48
11	127,05 0,0915	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	48,00	12568,78	35534,94	73,87
12	127,29 0,0915	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	48,06	12582,46	35521,27	73,84
13	129,48 0,0922	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	48,63	12705,23	35398,50	73,59

14	129,73 0,0922	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	48,69	12719,72	35384,01	73,56
15	142,78 0,0952	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	52,08	13453,41	34650,32	72,03
16	149,94 0,0971	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	53,94	13856,07	34247,66	71,20
17	158,56 0,0989	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	56,17	14340,90	33762,83	70,19
18	167,80 0,1011	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	58,57	14860,90	33242,83	69,11
19	172,06 0,1019	15,01 0,0049	2,98	0,85	0,91	59,68	15100,20	33003,52	68,61
20	172,06 0,1019	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	85,72	24504,55	23599,18	49,06
21	195,47 0,1067	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	91,80	25821,70	22282,02	46,32
22	238,02 0,1151	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	102,84	28215,13	19888,60	41,35
23	240,18 0,1155	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	103,40	28336,56	19767,16	41,09
24	241,95 0,1160	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	103,86	28435,81	19667,92	40,89
25	242,10 0,1160	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	103,90	28444,56	19659,17	40,87
26	243,06 0,1162	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	104,15	28498,23	19605,49	40,76
27	352,03 0,1359	41,06 0,0049	2,98	0,85	0,91	132,44	34627,95	13475,77	28,01

#### 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.	1442903,49	36809,73	89,55	357693,83
2.	1440837,70	36809,66	89,55	357156,72
3.	1436696,22	36809,49	89,55	356079,94

4.	1432997,11	36809,29	89,55	355118,17
5.	1430429,11	36801,39	89,54	354450,49
6.	1429357,99	36800,02	89,54	354172,00
7.	1428165,42	36798,48	89,54	353861,93
8.	1426360,49	36796,15	89,53	353392,65
9.	1426025,53	36795,36	89,53	353305,56
10.	1424578,90	36790,67	89,53	352929,43
11.	1074381,37	35534,94	88,09	261878,08
12.	1073598,23	35521,27	88,07	261674,46
13.	1067508,35	35398,50	87,93	260091,09
14.	1065050,81	35384,01	87,92	259452,13
15.	1028738,21	34650,32	87,08	250010,86
16.	1013113,84	34247,66	86,61	245948,52
17.	995853,01	33762,83	86,06	241460,70
18.	977686,94	33242,83	85,46	236737,53
19.	971730,34	33003,52	85,19	235188,81
20.	910230,34	23599,18	78,73	219198,81
21.	879461,34	22282,02	77,22	211198,87
22.	825036,58	19888,60	74,48	197048,43
23.	822445,18	19767,16	74,34	196374,67
24.	723523,87	19667,92	74,23	170655,13
25.	723382,05	19659,17	74,22	170618,25
26.	722847,00	19605,49	74,15	170479,14
27.	671088,00	13475,77	67,13	208037,28

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1442903,50 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	36809,73 zł	tj. 76,52 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody strop jastrych wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa w szczelinie osłonowej 50

Uwagi:

...

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 15cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 30cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA

Uwagi:

...

**P5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 43cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 46cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P9**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 56cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P10**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 66cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P11**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 52cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P12**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 81cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P13**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 42cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 7 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P14**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 98cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P15**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 81cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P16**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 98cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P17**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 81cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P18**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 81cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

Izolacja ścian wykazuje duże oszczędności

**P19**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 81cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P20**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 52cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P21**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 56cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**P22**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana 81cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

## O2

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" '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.

## O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

...

## 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:

Istniejące źródło ciepła jest nieefektywnym i nieekologicznym źródłem ciepła, dlatego wskazujemy do modernizacji podłączenie pompy ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/woda 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:

Zmiana ogrzewania na Pompę ciepła typu bezpośrednie odparowanie w gruncie/woda pozwoli na ograniczenie strat energii końcowej. Układ wsparty fotowoltaiką ograniczy dodatkowo energię pierwotną.

## Mikroinstalacja

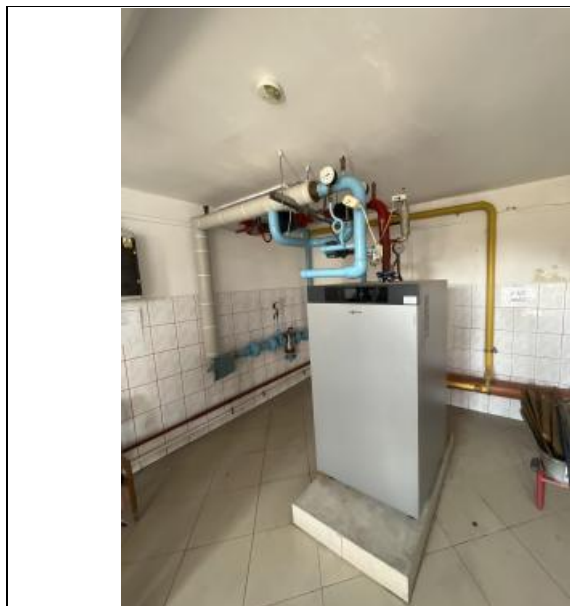
Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 13,00 kW

## 9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

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

Kocioł gazowy



## 9. EFEKTY PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Zgodnie z powyższymi obliczeniami efektem wykonanej termomodernizacji jest osiągnięcie następujących rezultatów:

Lp.	Nazwa wskaźnika rezultatu	Jednostka miar	przed	po	Wartość oszczędności projektu
1	Ilość energii cieplnej - końcowej	GJ/rok	402,96	42,11	360,85
2	Ilość energii elektrycznej- końcowej	MWh/rok	18,59	17,14	1,50
3	Energii cieplnej i elektrycznej	MWh/rok	130,52	17,14	101,74
4	Szacowany roczna emisja gazów cieplarnianych (CI 34) - ciepło	kg równoważnika CO <sub>2</sub>	22 606	9 498	13 108
5	Szacowana roczna emisja gazów cieplarnianych (CI 34) -energia elektryczna	kg równoważnika CO <sub>2</sub>	15 095	13 918	1 177,31
5	Rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	MWh/rok	169,603	42,851	126 752

\*w celu porównania wyników obliczenia wykonano zakładając koszty jednostkowe oraz wskaźniki i metodologię jak w audycie energetycznym wykonanym przed termomodernizacją

Wskaźniki przyjęte do obliczeń efektu ekologicznego:

- Wskaźnik energii pierwotnej zgodnie z rozporządzeniem na poziomie:
  - 2,5 dla energii elektrycznej,
  - 0,8 dla węgla cieplnego
  - 1,1 dla gazu
  - 0,2 dla biomasy.
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>:



- o 56,10 kg / GJ dla gazu
- o 812 kg/MWh dla energii elektrycznej