

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1920
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Drezdenko	1.4 Adres budynku	
	Warszawska 1 66-530 Drezdenko  PESEL:	Goszczanowo 18a budy przedszkola 66-535 Goszczanowo LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
PW Diament Janusz Moczkoan Słone ul. Czeremchowa 2 66-008 Świdnica			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Janusz Moczkoan			..... 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> Słone		<b>Data wykonania opracowania</b>	wrzesień 2024
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	325,48	325,48
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	105,26	105,26
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	61,73	61,73
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	58,64	58,64
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	2,00	2,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,87	0,87
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	1,33; 2,08	0,19; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	6,45	6,45
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,12	3,12
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,70	0,90
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	2,40; 1,75; 1,18	2,40; 1,75; 1,18
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	1,92	0,15
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60	2,60; 2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,650
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	0,850
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej		Stan przed	Stan po

<b>wody użytkowej</b>		<b>termomodernizacją</b>	<b>termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	483,04	483,04
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,48	1,48
<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]	24,87	9,38
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,64	1,64
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	168,27	34,25
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	193,64	39,76
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18,60	18,60
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)]	444,07	90,38
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)]	511,00	104,93
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	91,31
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	86,59	73,70

2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m <sup>3</sup> ]	101,28	101,28
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [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)]	19,03	3,64
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)]	0,00	154,00
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	0,00	168,21
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	71,80	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	121,16	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	2,89	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	34,05	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	13377,66	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		215253,14	264761,36
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	40369,79	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		

2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)**</sup> ) [zł]	0,00
<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) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</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 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 10.2

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

**20000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**300000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	594,23 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	325,48 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	105,26 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	61,73 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,87 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	133,85 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	2,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,33; 2,08	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	6,45	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,70	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	2,40; 1,75; 1,18	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	1,92	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	3,12	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi wewnętrzne	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		86,59 zł/GJ		73,70 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		250,02 zł/GJ		250,02 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł węglowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa		średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	2,40zł	100%	0,028 GJ/kg		86,59
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kocioł węglowy 100%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny				η <sub>H,g</sub> = 0,820
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej				η <sub>H,d</sub> = 0,960
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				η <sub>H,e</sub> = 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				η <sub>H,s</sub> = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni				w <sub>t</sub> = 0,750
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin				w <sub>d</sub> = 0,930
Sprawność całkowita systemu grzewczego η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> η <sub>H,d</sub> η <sub>H,e</sub> η <sub>H,s</sub> =					0,606
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Do budynku ciepło jest doprowadzone kanałem podziemnym z sąsiedniego budynku. Ciepło wytwarzane jest w kotłowni węglowej. Instalacja nie posiada regulacji automatycznej.				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Bojler elektryczny 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	η <sub>W,g</sub> = 0,960



Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} =$ 0,600
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} =$ 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,490
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

#### 4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	483,04
Krotność wymian powietrza	1,48

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 działowa 12 wewnętrzna	Brak wskazań do termomodernizacji
Ściana budynku 45 zewnętrzna	Ściana bez warstwy izolacyjnej. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do termomodernizacji.
Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	Ściana bez warstwy izolacyjnej. Nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do termomodernizacji.
Ściana działowa 24 wewnętrzna	Brak wskazań do termomodernizacji
Ściana budynku 45 wewnętrzna	Brak wskazań do termomodernizacji
Strop drewniany	Strop drewniany z wypełnieniem z gliny. Brak wystarczającej izolacji termicznej. Przegroda nie spełnia wymogów określonych w WT. Wskazanie do termomodernizacji
Podłoga	Brak wskazań do termomodernizacji
Okno zewnętrzne O1	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Okno zewnętrzne OZ 1	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Drzwi wewnętrzne D2	Brak wskazań do wymiany
Drzwi wewnętrzne D1	Brak wskazań do wymiany
Okno zewnętrzne O5	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Okno zewnętrzne O1	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Okno zewnętrzne O3	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Okno zewnętrzne O4	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
Drzwi zewnętrzne D3	Drzwi nie spełniają wymogów określonych w WT. Wskazanie do wymiany
System grzewczy	Kotłownia mocno wyeksploatowana . Stare urządzenia bez możliwości

	regulacji i dostosowania parametrów pracy. Brak izolacji termicznej na rurach przesyłowych.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Obecnie w łazience został zamontowany bojler elektryczny, na potrzeby zaopatrzenia zamontowanych umywalek

## 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 drewniany		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna, $\lambda = 0,040 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	125,44m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	125,44m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3547,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,31 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	86,59	73,70
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	---	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,920	0,148
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,52	6,77
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	73,81	5,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0090	0,0007
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	5972,83
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	350,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	54002,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,04

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 54002,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	24,07m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	24,07m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3380,25 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	86,59	73,70
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)	2,076	0,199
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,48	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,60	1,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1160,86
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	11844,79
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,20

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11844,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	127,66m <sup>2</sup>
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	127,66m <sup>2</sup>

Stopniodni: <b>3380,25</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,75$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C
--	---------------------	----------------------

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	86,59	73,70
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,326	0,189
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,75	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49,42	7,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0062	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3760,95
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	62810,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,70

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 62810,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>0,00</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>1,07</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>1,07</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>1,07</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>2639,90</b> dzień·K/rok    θi = <b>16,00</b> °C    θe = <b>-18,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	73,70
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	3,63	2,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	127,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1966,03
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,38

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1966,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,38 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **94,27** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,07**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,07**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,07**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3380,56** dzień·K/rok     $\theta_i = 19,26$  °C     $\theta_e = -18,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	

Oplata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	73,70
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,11	7,63
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	399,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9349,72
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,40

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9349,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,40 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

---

#### 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 **3,63** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,25**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,25**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,25**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	73,70
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	2,75	1,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	110,14
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4160,48
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,77

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4160,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,77 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

---

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

**Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **95,68** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,08**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,08**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,08**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	73,70
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00

Współczynnik $c_r$	1,20	0,85
Współczynnik $a$	---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$ $W/(m^2K)$	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$ GJ	3,57	2,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$ MW	0,0018	0,0013
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	134,08
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	5682,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$ zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	42,38

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5682,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,38 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **56,85** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,83**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,83**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,83**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	86,59	73,70
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$	1,35	1,00
Współczynnik $c_r$	1,20	0,85
Współczynnik $a$	---	---



Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,12	1,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	79,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3376,35
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,38

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3376,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,38 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3,86** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **0,47**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **0,47**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **0,47**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3547,90** dzień·K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>	1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,55

Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	20,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	868,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,38

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 868,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,38 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **21,64** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,54**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,54**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,54**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **2639,90** dzień·K/rok θi = **16,00** °C θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	86,59	73,70
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,33	0,88
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	49,88

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2841,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,96

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2841,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,96 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

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

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_W$	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_W$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	[°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	105,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	2,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	18,60
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW]	1,64

### 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
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	86,59	73,70
Oplata 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]	168,27	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0249	
Sprawność systemu grzewczego	0,606	0,549
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	2369,07
Koszt modernizacji [zł]	---	110700,00
SPBT [lat]	---	46,73

Informacje uzupełniające:

...

#### 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 $\eta_{H,g}$	0,650
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,850
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,549

\*) - 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]
Monta z kotła pelletowego	43050,00
Wymiana systemu grzewczego grzejniki - rury	67650,00
<b>Suma:</b>	<b>110700,00</b>

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

Kocioł na pelet 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Zastosowanie kotła na pellet pozwoli na automatyzację systemu ogrzewania. Ograniczy ilość spalanego opłau
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Zaleca się wymianę starych grzejników bez zaworów termostatycznych, na nowe grzejniki z zainstalowanymi

	regulatorami termostatycznymi
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Należy zasymulować regulację miejscową w postaci głowic termostatycznych na grzejnikach, oraz należy zastosować regulator centralny dla całego obiektu.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Nowy system grzewczy pozwoli na szybszy rozruch całej instalacji, pozwoli również na wydłużenie przerw bez pracy kotła co.

## 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 drewniany	54002,38 zł	9,04
2.	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79 zł	10,20
3.	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03 zł	15,38
4.	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38 zł	16,70
5.	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72 zł	23,40
6.	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48 zł	37,77
7.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	5682,60 zł	42,38
8.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3376,35 zł	42,38
9.	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	868,63 zł	42,38
10.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	2841,30 zł	56,96
11.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00	46,73

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72
6	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48

7	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	5682,60
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3376,35
9	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	868,63
10	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	2841,30
11	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		267602,66

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72
6	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48
7	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	5682,60
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3376,35
9	Modernizacja przegrody O4 'Wentylacja grawitacyjna'	868,63
10	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		264761,36

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72
6	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48
7	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	5682,60
8	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	3376,35
9	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		263892,73

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72
6	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48
7	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	5682,60
8	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		260516,38

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72
6	Modernizacja przegrody D3 'Wentylacja grawitacyjna'	4160,48
7	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		254833,78

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja przegrody O3 'Wentylacja grawitacyjna'	9349,72
6	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		250673,31

<b>Wariant 7</b>		
------------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna	62810,38
5	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		241323,59

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja przegrody O5 'Wentylacja grawitacyjna'	1966,03
4	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		178513,20

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna	11844,79
3	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		176547,17

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop drewniany	54002,38
2	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		164702,38

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	110700,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00



Całkowity koszt	110700,00
-----------------	-----------

### 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	0,0249	168,27	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	76,41	0,87
1	0,0094	33,96	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	29,82	0,87
2	0,0094	34,25	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
3	0,0094	34,34	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
4	0,0094	34,68	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
5	0,0095	35,25	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
6	0,0096	35,81	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
7	0,0097	36,75	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
8	0,0150	82,51	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
9	0,0150	82,71	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
10	0,0166	97,10	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87
11	0,0249	168,27	19,26	105,26	325,48	594,23	325,48	...	0,87

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	168,27 0,0249	18,60 0,0016	0,61	0,75	0,93	206,93	20957,54	---	---
1	33,96 0,0094	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	...	...	...	...
2	34,25 0,0094	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	58,36	7579,87	13377,66	63,83
3	34,34 0,0094	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	58,46	7587,36	13370,18	63,80

4	34,68 0,0094	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	58,85	7616,45	13341,08	63,66
5	35,25 0,0095	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	59,52	7665,46	13292,08	63,42
6	35,81 0,0096	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	60,17	7713,34	13244,20	63,20
7	36,75 0,0097	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	61,26	7794,11	13163,43	62,81
8	82,51 0,0150	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	114,39	11709,31	9248,22	44,13
9	82,71 0,0150	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	114,62	11726,71	9230,83	44,05
10	97,10 0,0166	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	131,33	12957,85	7999,68	38,17
11	168,27 0,0249	18,60 0,0016	0,55	0,75	0,85	213,95	19047,35	1910,19	9,11

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	267602,66	...	...	40803,02
2.	264761,36	13377,66	71,80	40369,79
3.	263892,73	13370,18	71,75	40237,34
4.	260516,38	13341,08	71,56	39722,53
5.	254833,78	13292,08	71,24	38856,07
6.	250673,31	13244,20	70,92	38221,70
7.	241323,59	13163,43	70,39	36796,09
8.	178513,20	9248,22	44,72	27219,00
9.	176547,17	9230,83	44,61	26919,23
10.	164702,38	7999,68	36,54	25113,18
11.	110700,00	1910,19	-3,39	16879,11

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity --- 264761,36 zł

- planowana kwota środków własnych	---	20000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	244761,36 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	40369,79 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	13377,66 zł	tj.	63,83 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop drewniany**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Uwagi:

...

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana dobudówka 24 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

...

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana budynku 45 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

...

### O1

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

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

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

Uwagi:

...

### O2

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

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

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

Uwagi:

...

### O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D3 '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:

...

#### O4

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

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

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

Uwagi:

...

#### O5

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

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

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

Uwagi:

...

#### O6

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

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

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

Uwagi:

...

#### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Monta z kotła pelletowego
2. Wymiana systemu grzewczego grzejniki - rury

Uwagi:

...

## 9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

### 9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

Ściana budynku 45 zewnętrzna



## 9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

### Kocioł węglowy



