

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1960
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miasta i Gminy Prabuty ul. Kwidzyńska 2 82-550 Prabuty	1.4 Adres budynku	
	PESEL:	Trumiejki 42 42 82-550 Trumiejki POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p align="center">Powiślańska Regionalna Agencja Zarządzania Energią Górki 3 82-500 Górki 220917900</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
<p align="center">Marek Duda nr wpisu 14090</p>			<p align="center">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Marek Duda	...	
2	Grzegorz Konecki	...	
5. Miejscowość: Trumiejki		Data wykonania opracowania	wrzesień 2024
6. Spis treści			
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			

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 ³]	3332,64	3332,64
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1048,00	1048,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	140,00	140,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,28	0,28
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,29	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,20; 2,20; 2,20; 2,20; 2,20	2,20; 2,20; 2,20; 2,20; 2,20
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,23; 0,46	0,14; 0,15
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,62	0,62
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	0,850
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,900
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,910
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	0,860

2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
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 ³ /h]	6665,28	6685,40
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	2,01
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	131,63	126,24
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	68,59	34,02
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	320,36	272,83
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	634,22	344,39
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	212,34	105,32
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 ² rok)]	84,91	72,32
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	168,11	91,28
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
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 ²⁾ [zł/GJ]	62,23	66,14
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 ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾	41,46	31,33

	[zł/m ³]		
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 ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	3,14	2,34
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 ² rok)]	224,39	119,20
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	246,83	23,84
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	46,88	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	396,85	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,48	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	83,22	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	20947,00	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [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
		538665,00	662557,95
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [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 ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ 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 ^{8)**)} [zł]	0	
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w	NIE	

	budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ⁴ ***) [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego 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 ¹⁰⁾	
<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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

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:

1600000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

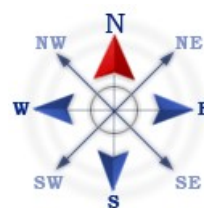
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3879,84 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3332,64 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1048,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,49 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	584,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	140,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,28	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,20; 2,20; 2,20; 2,20; 2,20	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,23; 0,46	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,29	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,62	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	62,23 zł/GJ	66,14 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	62,23 zł/GJ	85,04 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
Paliwo - Węgiel kamienny miał	1,40zł	100%
	Wartość opałowa	Cena za GJ
	0,022 GJ/kg	62,23zł
		średnia ważona opłata za GJ
		62,23
	Σ	100%

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

kocioł węglowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,505
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: wymiana kotła węglowego	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)	--- MW	

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Kocioł węglowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,332
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	6665,28
Krotność wymian powietrza	2,00

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	ściana ocieplona U 0,28
Strop zewnętrzny	U 0,23 + nieszczelności poszycia i punktowe zamoczenia warstwy izolacji termicznej, punktowa wymiana zamoczonej wełny. Ogólnie nastąpi zwiększenie warstwy izolacji termicznej bez usuwania istniejącej
Strop zewnętrzny	U 0,46 + nieszczelności poszycia i punktowe zamoczenia warstwy izolacji termicznej, punktowa wymiana zamoczonej wełny. Ogólnie nastąpi zwiększenie warstwy izolacji termicznej bez usuwania istniejącej
Podłoga na gruncie	U 0,29
Strop wewnętrzny	U 0,62 bez większego znaczenia, bez wskazania do termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 6	U 2,2
Okno zewnętrzne OZ 3	U 2,2
Okno zewnętrzne OZ 5	U 2,2
Drzwi zewnętrzne DZ 1	U 2,6, nieszczelne i zużyte
Okno zewnętrzne OZ 1	U 2,2
Drzwi zewnętrzne DZ 2	U 2,6, nieszczelne i zużyte
Okno zewnętrzne OZ 7	U 2,2
System grzewczy	20-sto letni kocioł węglowy klasy I
Instalacja ciepłej wody użytkowej	układ o niskiej sprawności, energochłonny,

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 zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat z wełny szklanej URSA Granulat, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	322,50m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	322,50m ²	
Stopniodni: 3889,90 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	62,23	66,14
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 ² K)	0,461	0,147
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,17	6,79
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,62
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49,94	15,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0059	0,0019
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2051,25
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	370,00
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	146769,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	71,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 146769,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 71,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

koszt uwzględnia wszystkie niezbędne prace towarzyszące łącznie z naprawą poszycia i pracami dekarскими oraz punktową wymianę zamoczonej wełny. Ogólnie nastąpi zwiększenie warstwy izolacji termicznej bez usuwania istniejącej

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Granulat z wełny szklanej URSA Granulat, λ= 0,039 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	261,60m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	261,60m²	
Stopniodni: 3889,90 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	62,23	66,14
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 ² K)	0,230	0,145

Opór cieplny R	(m ² K)/W	4,35	6,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,22	12,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0015
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	417,09
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	350,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	112618,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	270,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 112618,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 270,01 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

koszt uwzględnia wszystkie niezbędne prace towarzyszące łącznie z naprawą poszycia i pracami dekarskimi oraz punktową wymianę zamoczonej wełny. Ogólnie nastąpi zwiększenie warstwy izolacji termicznej bez usuwania istniejącej

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

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

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **352,12** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **12,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **12,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **12,00**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok θ_i = **20,00** °C θ_e = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	62,23	85,04
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 ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,51	10,93

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0073	0,0054
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	222,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	29520,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	132,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 29520,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 132,57 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

U 2,6 wiele nieszczelności, ogólne zużycie

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

Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **55,46** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,89**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,89**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,89**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	62,23	85,04
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 ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,92	1,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	35,07
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4649,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	132,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4649,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 132,57 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

U 2,6 wiele nieszczelności, ogólne zużycie

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
Liczba użytkowników L_j	140,00	140,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,015	0,015
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	50,00	50,00
Liczba dni użytkowania t_{uz} [dni]	200,00	200,00
Czas użytkowania w ciągu doby τ [h]	12,00	12,00
Sprawność źródła ciepła	0,650	0,860
Sprawność przesyłu	0,600	0,800
Sprawność akumulacji ciepła	0,850	0,850
Współczynnik nierównomierności N_h	2,79	2,79
Zużycie w ciągu doby G_d [m ³ /d]	2,10	2,10
Zużycie średnie godzinowe $G_{h,\bar{s}r}$ [m ³ /h]	0,12	0,17
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	212,342	105,322
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0686	0,0340

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	62,23	85,04
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 ΔO [zł/rok]	---	4257,44

Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	61500,00
SPBT	[lat]	---	14,45

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
modernizacji instalacji CWU i cyrkulacji z ograniczeniem czasu pracy.	61500,00
---	---
Suma:	61500,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

kocioł na pelet 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_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]	62,23	66,14
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]	320,36	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1316	
Sprawność systemu grzewczego	0,505	0,613
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	12721,21
Koszt modernizacji [zł]	---	307500,00
SPBT [lat]	---	24,17

Informacje uzupełniające:

dwa kotły węglowe klasy 1, opalane miałem węglowym, brak miejscowego sterowania temperaturą,

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 $\eta_{H,g}$	0,850
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900

Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,900
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,613

*) - 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]
wymiana kotła na pelletowy	246000,00
modernizacja instalacji, regulacja temperaturą	61500,00
Suma:	307500,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

kocioł zagazowujący drewno 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	kocioł zagazowujący drewno automatyczny z ręcznym załadunkiem opału
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	zostannie zamontowane sterowanie temperaturą, które umożliwi ogrzewanie pomieszczeń wg. harmonogramu z uwzględnieniem obniżenia nocnego i weekendowego

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 systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00 zł	14,45
2.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	146769,75 zł	71,55
3.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	29520,00 zł	132,57
4.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40 zł	132,57
5.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	112618,80 zł	270,01
6.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---

	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00	24,17
--	---------------------------------	-----------	-------

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	146769,75
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	29520,00
4	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	112618,80
6	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		662557,95

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	146769,75
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	29520,00
4	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
5	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		549939,15

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	146769,75
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	29520,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		545289,75

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	146769,75
3	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00

4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		515769,75

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	61500,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		369000,00

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	307500,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		307500,00

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 ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,1316	320,36	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	40,75	0,49
1	0,1262	272,83	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	39,27	0,49
2	0,1271	280,26	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	39,54	0,49
3	0,1272	281,08	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	39,54	0,49
4	0,1276	286,29	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	39,54	0,49
5	0,1316	320,36	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	40,75	0,49
6	0,1316	320,36	20,00	1048,00	3332,64	3879,84	3332,64	40,75	0,49

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
---------	------------------------------	------------------------------	--------------	------------	------------	-----------	-----------	------------	---------------

-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	320,36 0,1316	212,34 0,0686	0,51	1,00	1,00	846,57	52681,83	---	---
1	272,83 0,1262	105,32 0,0340	0,61	0,85	0,91	449,72	31734,83	20947,00	39,76
2	280,26 0,1271	105,32 0,0340	0,61	0,85	0,91	459,09	32355,00	20326,84	38,58
3	281,08 0,1272	105,32 0,0340	0,61	0,85	0,91	460,13	32423,41	20258,42	38,45
4	286,29 0,1276	105,32 0,0340	0,61	0,85	0,91	466,70	32858,43	19823,41	37,63
5	320,36 0,1316	105,32 0,0340	0,61	0,85	0,91	509,72	35703,18	16978,66	32,23
6	320,36 0,1316	212,34 0,0686	0,61	0,85	0,91	616,74	39960,62	12721,21	24,15

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.	662557,95	20947,00	46,88	0,00
2.	549939,15	20326,84	45,77	0,00
3.	545289,75	20258,42	45,65	0,00
4.	515769,75	19823,41	44,87	0,00
5.	369000,00	16978,66	39,79	0,00
6.	307500,00	12721,21	27,15	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	662557,95 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	700000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	20947,00 zł	tj. 39,76 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat

Uwagi:

koszt uwzględnia wszystkie niezbędne prace towarzyszące łącznie z naprawą poszycia i pracami dekarskimi, punktową wymianę zamoczonej wełny na świeżą - reszta starej warstwy ocieplenia może pozostać

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Granulat z wełny szklanej URSA Granulat

Uwagi:

koszt uwzględnia wszystkie niezbędne prace towarzyszące łącznie z naprawą poszycia i pracami dekarskimi, punktową wymianę zamoczonej wełny na świeżą - reszta starej warstwy ocieplenia może pozostać

O1

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

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

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

Uwagi:

U 2,6 wiele nieszczelności, ogólne zużycie

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

U 2,6 wiele nieszczelności, ogólne zużycie

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. modernizacji instalacji CWU i cyrkulacji z ograniczeniem czasu pracy.

Uwagi:

CWU z kotła węglowego, niska sprawność, konieczność spalania paliw stałych poza sezonem grzewczym.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. wymiana kotła na pelletowy

2. modernizacja instalacji, regulacja temperaturą

Uwagi:

dwa kotły węglowe klasy 1, opalane miałem węglowym, brak miejscowego sterowania temperaturą,

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

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

Strop zewnętrzny



Strop zewnętrzny



9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

kocioł węglowy

