

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1984
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Parafia Rzymsko-Katolicka św. Ignacego Loyoli	1.4 Adres budynku	
	ul. Długa 3 84-313 Siemirowice PESEL:	ul. Długa 3 84-313 Siemirowice POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Enstel ul. Pochyła 34/2A 77-100 Bytów 771318216			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Zenon Płotka ul. Pochyła 34/2A 77-100 Bytów upr. bud nr. POM/IE/3893/01		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Siemirowice		Data wykonania opracowania	sierpień 2023
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			
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	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2719,90	2719,90
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	293,03	293,03
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	293,03	293,03
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	200,00	200,00
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]	0,45	0,45
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Kościół wybudowano w technologii tradycyjnej, murowanej. Główna bryła kościoła przykryta dachem dwuspadowym, symetrycznym o kącie nachylenia połaciachowych 48°. Dach zakryty i jednostronny, o kącie nachylenia 28°. Ściany kościoła trójwarstwowe, murowane od wewnątrz pustak z betonu komórkowego gr. 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Warstwę zewnętrzną stanowi cegła pełna gr. 12cm. Warstwy murowane rozdziela pustka powietrzna gr. ok. 5cm.	Kościół wybudowano w technologii tradycyjnej, murowanej. Główna bryła kościoła przykryta dachem dwuspadowym, symetrycznym o kącie nachylenia połaciachowych 48°. Dach zakryty i jednostronny, o kącie nachylenia 28°. Ściany kościoła trójwarstwowe, murowane od wewnątrz pustak z betonu komórkowego gr. 24cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Warstwę zewnętrzną stanowi cegła pełna gr. 12cm. Warstwy murowane rozdziela pustka powietrzna gr. ok. 5cm.
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,49	0,11
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,69	0,10
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---

2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	4,26	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,13	0,08
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,48; 2,55	1,48; 2,55
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	2,60	1,10
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	2,600
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,880	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,830	0,830
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	1,000	1,000
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]	1857,38	799,22
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,68	0,29
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	94,81	22,0
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,65	1,65
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	396,36	79,2
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	871,12	87,93
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	17,78	-
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	876,00	---

2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0,00	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	375,73	175,91
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	825,78	83,35
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	91,35
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	44,00	44,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	9879,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	27,33	27,33
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	9879,00	9879,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	15,58	1,10
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)]	842,64	100,21
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	926,91	18,54
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88,11	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	783,19	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	...	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	...	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	45700,35	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	30,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1220408,16	1497767,03
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		588250,00	723547,50
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	24,57	

	lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	TAK
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	464307,78
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)]	95,00
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE 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]	122040,82
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ 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 ^{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 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 ¹⁰⁾	
<p>1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p>		

**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

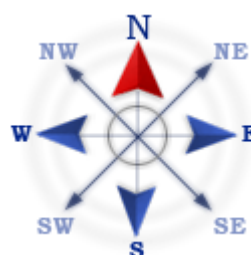
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2719,90 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2719,90 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	293,03 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	293,03 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,45 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	306,65 m ²
Ilość mieszkań	-	4,00
Ilość mieszkańców	-	12,00

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	1,49	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,69	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)

Stropy wewnętrzne	0,13	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	4,26	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,48; 2,55	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	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	44,00 zł/GJ	44,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	9879,00 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	44,00 zł/GJ	44,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	9879,00 zł/(MW·m-c)	9879,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego**Źródło ogrzewania 100%**

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,650$
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: Inne	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin	$w_d = 0,880$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,400
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Budynek kościoła-ogrzewanie okolicznościowe	
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**Źródło ciepłej wody użytkowej 100%**

Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,830$
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	...	$\eta_{W,s} = 1,000$

Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$	0,498
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	1857,38
Krotność wymian powietrza	0,68

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
Strop wewnętrzny	Przegroda nie wymaga działań termomodernizacyjnych
Podłoga na gruncie	Przegroda wymaga działań termomodernizacyjnych
Ściana wewnętrzna	Przegrody nie wymagają działań termomodernizacyjnych
Ściana wewnętrzna	Przegrody nie wymagają działań termomodernizacyjnych
Stropodach	Dach nadaje się do termomodernizacji
Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	Ściany zewnętrzne nadają się do termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne DW 1	Drzwi zewnętrzne do wymiany. Zastosować drzwi otwierane na zewnątrz. Wymóg ochrony przeciwpożarowej.
Okno zewnętrzne OZ 1	stolarka okienna do wymiany
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne do wymiany
System grzewczy	Instalacja ogrzewania nadaje się do gruntownej przebudowy.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja pozostaje bez zmian.

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 Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty URSA XPS N-III-I grubość 80 mm, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	22,11m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	22,11m ²	
Stopniodni: 2598,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,70$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer

			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	44,00	0,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	9800,00	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)	1,262	0,292
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,79	3,42
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,27	1,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	389,56
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	656,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	17841,89
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	45,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17841,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	560,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	560,00m²	
Stopniodni: 2598,20 dzień·K/rok	t _{wo} = 15,00 °C	t _{zo} = -16,00 °C

			Stan istniejący	Wariant numer
				Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	44,00	44,00	44,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	9879,00	5000,00	5000,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,489	0,111	0,111
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,67	9,04	9,04
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	8,37	8,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	187,18	13,90	13,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0258	0,0019	0,0019

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10573,39
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	813,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	559994,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	52,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 559994,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 52,96 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**Modernizacja przegrody Stropodach**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	266,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	266,00m²	
Stopniodni: 2598,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 15,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	44,00	44,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	5000,00	1,00
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,687	0,099
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,46	10,12
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	8,66
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,01	5,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0057	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1884,38
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	1228,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	401777,04
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	213,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 401777,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 213,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	277,04m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	277,04m ²	
Stopniodni: ... dzień·K/rok	$t_{wo} = 15,19$ °C	$t_{zo} = 0,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	44,00	44,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	9879,00	5000,00
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,134	0,079
Opór cieplny R	(m ² K)/W	7,47	12,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,26
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	...
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	670,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	228311,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	...

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 228311,30 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm
Informacje uzupełniające: ...

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **937,51** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **8,20**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,00**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,00**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)
 Stopniodni: **3727,80** dzień·K/rok $\theta_i = 19,67$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	44,00	44,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	9879,00	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	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,14	50,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0161	0,0040
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1464,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14500,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	600,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15100,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,31 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

Drzwi zewnętrzne z uwagi na brak odpowiednich właściwości termicznych i wymagań pożarowych należy wymienić.

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 **911,04** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **45,23**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **30,23**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **30,00**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **3725,67** dzień·K/rok $\theta_i = 19,66$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	44,00	44,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	9879,00	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	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	48,89	21,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0191	0,0067
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3460,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	6366,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	234905,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	67,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 234905,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 67,88 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U = 0,90

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

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 **8,83** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,50**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **16,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **16,00**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3808,20** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer

			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	44,00	44,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	9879,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,40	10,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	54,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	37392,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	600,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	696,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37992,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 696,01 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Drzwi zewnętrzne z uwagi na brak odpowiednich właściwości termicznych i wymagań pożarowych należy wymienić.

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 ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	292,47
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{W1}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,83

Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	17,78
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,65

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]	44,00	44,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	9879,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	396,36	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0948	
Sprawność systemu grzewczego		0,400	2,110
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	41305,43
Koszt modernizacji	[zł]	---	469306,50
SPBT	[lat]	---	11,36

Informacje uzupełniające:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2,600
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,110

*) - 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]
Założenie izolacji na przewodach	2952,00
Termostaty	184,50
Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.	110700,00
Element 11 Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem	337020,00

dok Dokumentacja projektowa modernizacji instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej z analizą doradczo-projektową wymiany źródła ciepła i możliwości zastosowania OZE	18450,00
Suma:	469306,50

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	zaizolowanie przewodów
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	montaż ogrzewania podłogowego
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	bez zmian

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 DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00 zł	10,31
2.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89 zł	45,80
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	559994,40 zł	52,96
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	234905,40 zł	67,88
5.	Modernizacja przegrody Stropodach	401777,04 zł	213,21
6.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	37992,00 zł	696,01
7.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	228311,30 zł	...
8.	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50 zł	---
9.	koszt sporządzenia audytu	1845,00 zł	---
Modernizacja systemu grzewczego		469306,50	11,36

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	559994,40

4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	234905,40
5	Modernizacja przegrody Stropodach	401777,04
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	37992,00
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	228311,30
8	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
9	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
10	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		2221314,53

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	559994,40
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	234905,40
5	Modernizacja przegrody Stropodach	401777,04
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	37992,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
8	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
9	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		1993003,23

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	559994,40
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	234905,40
5	Modernizacja przegrody Stropodach	401777,04
6	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
7	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
8	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		1955011,23

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	559994,40
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	234905,40
5	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
6	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
7	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		1553234,19

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm	559994,40
4	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
5	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
6	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		1318328,79

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	17841,89
3	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
4	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
5	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		758334,39

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DW 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15100,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
3	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50
4	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		740492,50

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	469306,50
2	Instalacja fotowoltaiczna	723547,50

3	koszt sporządzenia audytu	1845,00
Całkowity koszt		725392,50

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. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0948	396,36	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	35,35	0,45
1	0,0484	185,57	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
2	0,0484	185,45	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
3	0,0482	184,48	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
4	0,0526	216,14	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
5	0,0559	229,29	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
6	0,0789	396,39	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
7	0,0789	396,34	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45
8	0,0948	396,36	15,00	293,03	2719,90	2719,90	2719,90	...	0,45

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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	396,36 0,0948	17,78 0,0017	0,40	1,00	0,88	888,90	50547,90	---	---
1	185,57 0,0484	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	105,71	4847,55	45700,35	90,41
2	185,45 0,0484	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	105,66	4845,11	45702,79	90,41
3	184,48 0,0482	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	105,20	4824,90	45722,99	90,45
4	216,14 0,0526	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	120,20	5484,98	45062,92	89,15
5	229,29	17,78	2,11	1,00	1,00	126,43	5759,22	44788,68	88,61

	0,0559	0,0017							
6	396,39 0,0789	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	205,62	9243,19	41304,71	81,71
7	396,34 0,0789	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	205,59	9242,01	41305,89	81,72
8	396,36 0,0948	17,78 0,0017	2,11	1,00	1,00	205,60	9242,47	41305,43	81,72

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2221314,53	45700,35	88,11	464307,78
2.	1993003,23	45702,79	88,11	393531,28
3.	1955011,23	45722,99	88,17	381753,76
4.	1553234,19	45062,92	86,48	257202,87
5.	1318328,79	44788,68	85,78	184382,20
6.	758334,39	41304,71	76,87	10783,94
7.	740492,50	41305,89	76,87	5252,95
8.	725392,50	41305,43	76,87	571,95

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2221314,53 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	2221314,53 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	464307,78 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	45700,35 zł	tj. 90,41 %

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

<p>P1</p> <p>Usprawnienie: Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie</p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty URSA XPS N-III-I grubość 80 mm</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 41 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

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

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Uni-Mata Plus - mata z wełny szklanej

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

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

Uwagi:

...

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Drzwi zewnętrzne z uwagi na brak odpowiednich właściwości termicznych i wymagań pożarowych należy wymienić.

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

O3

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Uwagi:

Drzwi zewnętrzne z uwagi na brak odpowiednich właściwości termicznych i wymagań pożarowych należy wymienić.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Założenie izolacji na przewodach
2. Termostaty
3. Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.

4. Element 11 Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda z demontażem

5. dok Dokumentacja projektowa modernizacji instalacji wewnętrznych ogrzewania i ciepłej wody użytkowej z analizą doradczą-projektową wymiany źródła ciepła i możliwości zastosowania OZE

Uwagi:

Nakłady przyjęte na podstawie kosztorysów inwestorskich

Mikroinstalacja

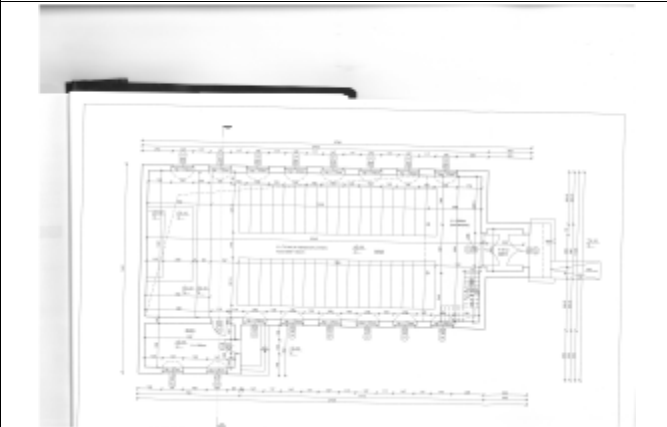
Usprawnienie: Instalacja fotowoltaiczna

Moc mikroinstalacji: 30,00 kW

9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

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

Podłoga na gruncie



Ściana zewnętrzna gr. 41 cm



