

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Złocieniec	1.4 Adres budynku	
	Stary Rynek 3 78-520 Złocieniec PESEL:	Darskowo 2 78-520 Darskowo ZACHODNIOPOMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p style="text-align: center;">Ślebzak-Cebula Sp. z o.o. ul. Bóźnicza 15/6 61-751 Poznań 366805912</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Robert Cebula		<p style="text-align: center;">..... podpis</p>	
Wpis do rejestru MRiT nr 10627			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Poznań		Data wykonania opracowania	lipiec 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]	1134,76	1130,32
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	283,69	282,59
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	283,69	282,59
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	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,66	0,66
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Świetlica wiejska	Świetlica wiejska
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,40; 1,92	0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,75; 0,63	0,15; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,99	0,28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 3,20	1,60; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50	1,30
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	3,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	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	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	0,990	0,990
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
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	Stan po

		termomodernizacją	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 [m³/h]	1134,76	1134,77
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,37	20,55
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,65	0,65
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	296,20	53,98
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	616,47	17,15
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	4,81	4,81
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/(m²rok)]	290,03	52,86
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	603,63	16,79
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]	80,00	135,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	6400,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	106,51	27,94
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	6400,00	6400,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	14,49	1,52
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	50,00	50,00

2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	608,34	21,50
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	678,13	0,00
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	96,47	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	599,32	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	21,90	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	107,76	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	46796,06	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	10,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		480955,94	591575,80
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		50000,00	61500,00
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⁾ [%]	8,61	
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/(m²)]	70,00	
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]	48095,59	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
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> <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 9.0

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:

660000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

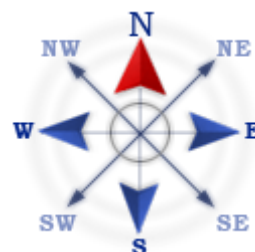
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1134,76 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1134,76 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	283,69 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	283,69 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,66 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	345,42 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00

Ilość mieszkańców - 10,00

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	1,40; 1,92	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,75; 0,63	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,60; 3,20	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,99	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	80,00 zł/GJ	135,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	6400,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	50,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	420,00 zł/GJ	135,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	6400,00 zł/(MW·m-c)	6400,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	50,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł węglowy 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 zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)			--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Podgrzewacze przepływowe SE 100%			
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} =$	0,990
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} =$	1,000
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$	1,000
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} =$	1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)			--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	1134,76		
Krotność wymian powietrza	1,00		

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
Dach	Stropodach żelbetowy z pustką powietrzną nieocieplony. Inwestor planuje docieplenie.
Posadzka betonowa n gruncie	Posadzka betonowa na gruncie nieocieplona. Inwestor planuje docieplenie.
Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna	Ściany zewnętrzne murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 42cm.
Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	Ściany zewnętrzne attyki murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 27cm.
Dach	Stropodach na płytach korytkowych docieplony styropapą gr. 5 cm. Inwestor planuje dodatkowe docieplenie.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Stolarka drzwiowa wyeksploatowana w średnim stanie technicznym. Inwestor

	planuje wymianę na nową.
Okno zewnętrzne OZ 1	Stolarka PCV z szybą zespoloną podwójną w dobrym stanie technicznym. Inwestor nie planuje wymiany.
Okno zewnętrzne OZ 2	Stolarka drewniana podwójnie szkolna w złym stanie technicznym. Inwestor planuje wymianę na nową PCV z szybą zespoloną potrójną.
System grzewczy	Kocioł węglowy z obsługą ręczną wyeksploatowany, zasilający instalację grzewczą wodną z żeliwnymi grzejnikami naściennymi bez zaworów termostatycznych. Inwestor planuje zmianę źródła ciepła na pompę ciepła powietrze woda oraz systemu ogrzewania na podłogowe.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Lokalne elektryczne podgrzewacze przepływowe. Inwestor nie przewiduje modernizacji, poza zmianą sposobu zasilania z SE na PV.

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 Posadzka betonowa n gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian grafitowy 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	333,27m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	283,69m ²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,00	80,00
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	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,987	0,283
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,50	3,53
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,03
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	207,30	29,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0238	0,0034
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	14221,86
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	139575,48
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 139575,48 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 038, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	138,86m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	138,86m ²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,00	80,00
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	---	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,750	0,145
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,57	6,89
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,32
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	76,08	6,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0087	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5581,43
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	58069,94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 58069,94 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,40 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 038, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	35,16m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	35,16m ²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,00	80,00	80,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,921	0,190	0,181
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,52	5,26	5,52
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,74	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,14	2,09	1,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1524,06	1532,05
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	380,00	390,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	16435,02	16867,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,78	11,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16435,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,78 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 036, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	244,52m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	244,52m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -16,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,00	80,00	80,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,398	0,194	0,184
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,72	5,16	5,44
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,44	4,72

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	107,00	14,84	14,08
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0123	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7373,38	7434,01
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	360,00	370,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	108273,97	111281,58
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,68	14,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 108273,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 038, λ= 0,038 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	196,66m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	196,66m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	80,00	80,00
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	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,631	0,146
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,59	6,85
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,26
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	38,82	8,99
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0045	0,0010
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2386,57
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	72569,36
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 72569,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,41 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 OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 101,07 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 3,26m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 3,26m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,26m²

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

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

Stopniodni: 3623,70 dzień-K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,00	80,00	80,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,78	6,35	6,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0013	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	274,75	282,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1000,00	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4012,88	4414,16
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,61	15,60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4012,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,61 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

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 DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **190,32** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,14**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,14**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,14**m²

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

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

Stopniodni: **3623,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-16,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	80,00	80,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,03	12,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0026
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	184,64
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15113,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	81,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15113,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 81,85 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	282,58	282,58
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	4,81	4,81
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,65	0,65

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	420,00	135,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	6400,00	6400,00
Inne koszty, abonament	[zł]	50,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	1971,62
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	3480,90
SPBT	[lat]	---	1,77

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja systemu CWU	3480,90
---	---
Suma:	3480,90

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacz przepływowe PV 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zmiana sposobu zasilania z SE na PV.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian.

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]	80,00	135,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	6400,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	50,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	296,20	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0464	
Sprawność systemu grzewczego	0,480	2,435
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	32454,02
Koszt modernizacji [zł]	---	174045,00
SPBT [lat]	---	5,36

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 $\eta_{H,g}$	3,000
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	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,910
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,435

*) - 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]
Modernizacja systemu CO	174045,00
Suma:	174045,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła powietrze-woda zasilanej z PV.

Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana przewodów zasilających na nowe z izolacją.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż systemu ogrzewania podłogowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika CO.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie przerw w ogrzewaniu.

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	3480,90 zł	1,77
2.	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48 zł	9,81
3.	Modernizacja przegrody Dach	58069,94 zł	10,40
4.	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	16435,02 zł	10,78
5.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4012,88 zł	14,61
6.	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna	108273,97 zł	14,68
7.	Modernizacja przegrody Dach	72569,36 zł	30,41
8.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15113,26 zł	81,85
9.	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00	5,36

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja przegrody Dach	58069,94
4	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	16435,02
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4012,88
6	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna	108273,97
7	Modernizacja przegrody Dach	72569,36
8	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	15113,26
9	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
10	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00

Całkowity koszt	653075,80
-----------------	-----------

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja przegrody Dach	58069,94
4	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	16435,02
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4012,88
6	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna	108273,97
7	Modernizacja przegrody Dach	72569,36
8	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
9	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		637962,55

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja przegrody Dach	58069,94
4	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	16435,02
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4012,88
6	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna	108273,97
7	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
8	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		565393,19

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja przegrody Dach	58069,94
4	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	16435,02
5	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	4012,88
6	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
7	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		457119,22

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja przegrody Dach	58069,94
4	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna	16435,02
5	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
6	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		453106,35

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja przegrody Dach	58069,94
4	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
5	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		436671,32

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie	139575,48
3	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		378601,38

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	3480,90
2	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
3	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00
Całkowity koszt		239025,90

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	174045,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	61500,00

Całkowity koszt	235545,00
-----------------	-----------

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. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,0464	296,20	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	40,87	0,66
1	0,0205	53,98	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	1,49	0,66
2	0,0208	56,19	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	1,49	0,66
3	0,0242	85,79	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	4,51	0,66
4	0,0348	184,49	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	13,85	0,66
5	0,0351	187,09	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	13,85	0,66
6	0,0373	208,21	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	15,78	0,66
7	0,0453	286,55	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	22,85	0,66
8	0,0464	296,20	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	40,87	0,66
9	0,0464	296,20	20,00	283,69	1134,76	1134,76	1134,76	40,87	0,66

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	296,20 0,0464	4,81 0,0006	0,48	1,00	1,00	621,28	51988,72	---	---
1	53,98 0,0205	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	21,96	5192,66	46796,06	90,01
2	56,19 0,0208	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	22,66	5307,50	46681,22	89,79
3	85,79 0,0242	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	32,06	6840,31	45148,41	86,84
4	184,49 0,0348	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	63,42	11886,94	40101,79	77,14
5	187,09	4,81	2,44	0,85	0,91	64,24	12018,94	39969,78	76,88

	0,0351	0,0006							
6	208,21 0,0373	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	70,95	13093,19	38895,54	74,82
7	286,55 0,0453	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	95,84	17068,64	34920,08	67,17
8	296,20 0,0464	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	98,90	17563,08	34425,64	66,22
9	296,20 0,0464	4,81 0,0006	2,44	0,85	0,91	98,90	19534,70	32454,02	62,43

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.	653075,80	46796,06	96,47	0,00
2.	637962,55	46681,22	96,35	0,00
3.	565393,19	45148,41	94,84	0,00
4.	457119,22	40101,79	89,79	0,00
5.	453106,35	39969,78	89,66	0,00
6.	436671,32	38895,54	88,58	0,00
7.	378601,38	34920,08	84,57	0,00
8.	239025,90	34425,64	84,08	0,00
9.	235545,00	32454,02	84,08	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	653075,80 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	660000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	46796,06 zł	tj. 90,01 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Posadzka betonowa n gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 033
Uwagi:
...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 038
Uwagi:
...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 27cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 038
Uwagi:
...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 42cm zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 036
Uwagi:
...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 038
Uwagi:
...

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Uwagi:
...

O2

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:
...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja systemu CWU

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja systemu CO

Uwagi:

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 10,00 kW

