

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1903
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Akademia WSB	1.4 Adres budynku	
	ul. Cieplaka 1C 41-300 Dąbrowa Górnicza +48 32 295 93 00 PESEL:	ul. Konopnickiej 36 41-300 Dąbrowa Górnicza ŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
DDK Doradztwo Beata Krzos ul. Tadeusza Gajcego 19 51-143 Wrocław			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Dąbrowa Górnicza		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 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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6463,35	6463,35
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1694,17	1694,17
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	120,00	120,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,39	0,39
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	0,43; 0,46	0,20; 0,19
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	2,08	0,30
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 3,00; 2,00	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 2,00; 0,90; 0,90; 2,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60; 2,60; 2,60	1,30; 1,30; 1,30; 2,60
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,99	0,15
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	0,990
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	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,500	0,990
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
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 z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	12669,38	12669,38/0,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,96	1,96
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	285,43	145,25
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	11,83	7,47
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	961,82	503,95
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2402,15	603,73
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	102,60	64,77
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)]	157,70	82,63
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	393,86	98,99
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
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]	59,64	88,20

2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	4000,00	28719,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	37,32	18,01
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)]	7,89	5,34
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)]	410,68	109,61
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	451,75	142,49
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	73,31	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1836,25	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	43,86	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	176,17	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	58912,06	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	40,00	
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
		2767283,61	3403758,84
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		254447,40	312970,30
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⁾ [%]	8,42	
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 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]	0,00
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) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>***) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>****) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

500000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

3500000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

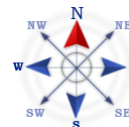
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	6463,35 m ³
Kubatura ogrzewania	-	6463,35 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1694,17 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,39 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0,00 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	120,00

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	0,43; 0,46	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 3,00; 2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	2,08	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,99	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	59,64 zł/GJ	88,20 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	4000,00 zł/(MW·m-c)	28719,00 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		67,15 zł/GJ		25,25 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł węglowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Węgiel kamienny orzech	1,55zł	100%	0,026 GJ/kg	59,64zł	59,64
Σ		100%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł węglowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 Paliwo - węgiel kamienny	η _{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	η _{H,d} = 0,800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	η _{H,e} = 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	η _{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 η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =		0,400
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

Przepływowy podgrzewacz gazowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem płomieniem dyżurnym	η _{W,g} = 0,500
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	η _{W,d} = 1,000
Regulacja i wykorzystanie	---	η _{W,e} = 1,000
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	η _{W,s} = 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. η _{W,tot} = η _{W,g} η _{W,d} η _{W,s} η _{W,e} =		0,500

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	12669,38
Krotność wymian powietrza	1,96

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 zewnętrzna	...
Podłoga na gruncie	...
Strop zewnętrzny	...
Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany"	...
Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany"	...
System grzewczy	System centralnego ogrzewania z obiegiem naturalnym, grawitacyjnym. Rurociągi stalowe, spawane, nieizolowane. Grzejniki członowe bez regulacji miejscowej. Źródło ciepła - kocioł rusztowy, węglowy. Instalacja w stanie złym, częściowo zdekompletowana - zdemontowane grzejniki.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160, $\lambda = 0,042 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	659,02m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	659,02m ²	
Stopniodni: 3500,46 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,28 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer
		Wariant

			1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	59,64	88,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	4000,00	28719,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,078	0,300
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,48	3,34
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	414,20	59,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0511	0,0074
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	19351,56
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	200,95
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	162888,98
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 162888,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160, λ= 0,042 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	654,76m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	654,76m ²	
Stopniodni: 3500,46 dzień·K/rok	t _{wo} = 18,97 °C	t _{zo} = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	59,64	88,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	4000,00	28719,00
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)	0,992	0,149

Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,01	6,72
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	196,39	29,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0253	0,0038
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	9021,18
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	335,52
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	270213,67
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 270213,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,95 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	339,79m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	339,79m²	
Stopniodni: 3500,46 dzień·K/rok	t _{wo} = 19,96 °C	t _{zo} = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	59,64	88,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	4000,00	28719,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,461	0,194
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,17	5,17
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	47,42	19,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0063	0,0026
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	469,21
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	774,84
Koszty realizacji usprawnienia N _U	zł	---	323834,61

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	690,18
-------------------------	------	-----	--------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 323834,61 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 690,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1026,77m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1026,77m²	
Stopniodni: 3500,46 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,43$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	59,64	88,20
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	4000,00	28719,00
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,426	0,196
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,35	5,10
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	132,20	60,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0168	0,0077
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	652,38
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	774,84
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	978564,53
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1500,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 978564,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1500,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 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 grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **927,85** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **10,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **10,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **10,26**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3543,08** dzień·K/rok θi = **19,10** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	59,64	88,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	40000,00	28719,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	---	
Współczynnik c _r	1,20	---	
Współczynnik a	---	---	
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,22	4,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0177	0,0129
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4901,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1269,41
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16013,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1269,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17282,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,53 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **11741,53 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **342,34m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **342,34m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **342,34m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3567,38** dzień·K/rok $\theta_i = 19,21$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	59,64	88,20
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	40000,00	28719,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,035	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	619,84	95,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,2386	0,0512
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	125424,83
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1269,41
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	534516,19
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	78831,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 613347,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,89 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

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

		Stan istniejący	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	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1694,17	1694,17
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,50	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	102,60	64,77
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	11,83	7,47

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	67,15	25,25
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]	---	5254,18
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	45605,82
SPBT	[lat]	---	8,68

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Instalacja cwu	45605,82
---	---
Suma:	45605,82

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Wezeł cieplny 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]	59,64	88,20
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	4000,00	28719,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	961,82	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,2854	
Sprawność systemu grzewczego	0,400	0,793
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	-43032,22
Koszt modernizacji [zł]	---	973570,68
SPBT [lat]	---	-22,62

Informacje uzupełniające:

...

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 $\eta_{H,g}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,793

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż węzła ciepłego dwufunkcyjnego z automatyką	103320,00
Instalacja centralnego ogrzewania	297070,68
Przyczepy ciepłownicze	464940,00
Sieć ciepłownicza	108240,00
Suma:	973570,68

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Ciepło sieciowe 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
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	...

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 grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86 zł	3,53
2.	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68 zł	4,89
3.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	162888,98 zł	8,42
4.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	45605,82 zł	8,68
5.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	270213,67 zł	29,95
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	323834,61 zł	690,18
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	978564,53 zł	1500,00
8.	Instalacja OZE	312970,30 zł	---
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68	-22,62

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	162888,98
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	45605,82
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	270213,67
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	323834,61
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	978564,53
8	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
9	Instalacja OZE	312970,30
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		3716729,14

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	162888,98
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	45605,82
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	270213,67
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	323834,61
7	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
8	Instalacja OZE	312970,30
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		2738164,61

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	162888,98
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	45605,82

5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	270213,67
6	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
7	Instalacja OZE	312970,30
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		2414330,00

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	162888,98
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	45605,82
5	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
6	Instalacja OZE	312970,30
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		2144116,33

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	162888,98
4	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
5	Instalacja OZE	312970,30
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		2098510,51

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	613347,68
3	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
4	Instalacja OZE	312970,30

5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		1935621,53

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	17282,86
2	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
3	Instalacja OZE	312970,30
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		1322273,84

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	973570,68
2	Instalacja OZE	312970,30
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	18450,00
Całkowity koszt		1304990,98

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	0,2854	961,82	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	47,94	0,39
1	0,1453	503,95	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	35,61	0,39
2	0,1543	575,13	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	37,04	0,39
3	0,1580	605,67	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	37,61	0,39
4	0,1795	780,20	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	41,01	0,39
5	0,1795	780,20	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	41,01	0,39
6	0,1857	835,85	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	47,91	0,39
7	0,2683	957,62	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	47,94	0,39
8	0,2854	961,82	18,91	1694,17	6463,35	6463,35	6463,35	47,94	0,39

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	961,82 0,2854	102,60 0,0118	0,40	1,00	1,00	2504,75	163854,6 3	---	---
1	503,95 0,1453	64,77 0,0075	0,79	1,00	0,95	668,50	104942,5 7	58912,06	35,95
2	575,13 0,1543	64,77 0,0075	0,79	1,00	0,95	753,78	115586,1 5	48268,49	29,46
3	605,67 0,1580	64,77 0,0075	0,79	1,00	0,95	790,36	120066,3 8	43788,25	26,72
4	780,20 0,1795	64,77 0,0075	0,79	1,00	0,95	999,46	145920,4 2	17934,21	10,95
5	780,20 0,1795	102,60 0,0118	0,79	1,00	0,95	1037,28	151174,6 0	12680,03	7,74
6	835,85 0,1857	102,60 0,0118	0,79	1,00	0,95	1103,95	159200,6 6	4653,97	2,84
7	957,62 0,2683	102,60 0,0118	0,79	1,00	0,95	1249,83	200532,6 3	-36678,0 0	-22,38
8	961,82 0,2854	102,60 0,0118	0,79	1,00	0,95	1254,86	206886,8 5	-43032,2 2	-26,26

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.	3716729,14	58912,06	73,31	0,00
2.	2738164,61	48268,49	69,91	0,00
3.	2414330,00	43788,25	68,45	0,00
4.	2144116,33	17934,21	60,10	0,00
5.	2098510,51	12680,03	58,59	0,00
6.	1935621,53	4653,97	55,93	0,00

7.	1322273,84	-36678,00	50,10	0,00
8.	1304990,98	-43032,22	49,90	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3716729,14 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	500000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	3216729,14 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	58912,06 zł	tj.	35,95 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 160

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "DZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "OZ do wymiany" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja cwu

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż węzła cieplnego dwufunkcyjnego z automatyką

2. Instalacja centralnego ogrzewania

3. Przyłącze ciepłownicze

4. Sieć ciepłownicza

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: 40,00 kW