

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1964
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Ustroń	1.4 Adres budynku	
	ul. Rynek 1 43-450 Ustroń PESEL:	ul. Wczasowa 1 43-450 Ustroń ŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Energia Optimum Sp. z o. o. ul. Zacisza 8/9 43-384 Jaworze 241896314			
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. Miejsowość: Ustroń		Data wykonania opracowania	styczeń 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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2603,62	2603,62
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	775,08	775,08
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	85,26	85,26
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	11,00	11,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	100,00	100,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,44
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	1,18; 1,18; 1,18; 1,18; 1,18	0,19; 0,19; 0,19; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,75	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,80	1,80
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,13	2,13
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30; 1,30; 1,30; 1,50; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00; 2,00; 1,50; 1,30; 2,00	2,00; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,51	0,20
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,90; 1,04; 1,04	1,90; 1,04; 1,04
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	2,600
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	0,930

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	2,600
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	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1056,32	407,92
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,41	0,16
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	71,97	34,45
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	3,42	5,98
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	284,64	108,42
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	393,05	37,37
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	37,11	48,04
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)]	80,72	30,75
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	111,47	10,60
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]	71,43	0,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	28,85	10,00
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	3,42	0,00
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)]	121,99	24,22
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	134,19	0,00
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	80,15	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	344,76	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	11,18	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	64,92	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	31230,13	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	29,70	
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
		351205,91	399825,00
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		254717,40	289494,79
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⁾ [%]	29,58	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	23505,49	
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]	35120,59
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⁾	
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. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 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. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 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 **) 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

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:

300000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1000000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

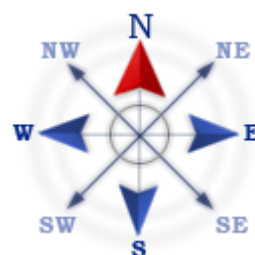
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2603,62 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2603,62 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	775,08 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	85,26 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,44 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	343,04 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	100,00

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	1,18; 1,18; 1,18; 1,18; 1,18	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,75	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,80	W/(m ² ·K)
Okna	1,30; 1,30; 1,30; 1,50; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00; 2,00; 1,50; 1,30; 2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,51	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	2,13	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,90; 1,04; 1,04	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	71,43 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ	85,00 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Oплата 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

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi 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: 5 dni	$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,505
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: ...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	$\eta_{W,g} = 0,850$
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,850
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	1056,32
Krotność wymian powietrza	0,41

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 piwnic w gruncie	...
Podłoga na gruncie	...
Ściana zewnętrzna piwnicy	...
Ściana zewnętrzna parter	...
Ściana zewnętrzna 1 piętro	...
Ściana zewnętrzna 2 piętro	...
Ściana wewnętrzna sklep	...
Ściana wewnętrzna wieża	...
Dach	...
Strop wewnętrzny	...
Ściana wewnętrzna garaż	...
Ściana zewnętrzna 3 piętro	...
Okno zewnętrzne OZ 1	...
Okno zewnętrzne OZ 5	...
Okno zewnętrzne OZ 6	...
Drzwi zewnętrzne DZ 3	...
Okno zewnętrzne OZ 2	...
Drzwi zewnętrzne DZ 2	...
Drzwi zewnętrzne DZ 4	...
Okno zewnętrzne OZ 7	...
Drzwi zewnętrzne DZ 5	...
Okno zewnętrzne OZ 4	...
Okno zewnętrzne OZ 8	...
Okno zewnętrzne OZ 9	...
Okno zewnętrzne OZ 3	...
System grzewczy	...

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 Ściana zewnętrzna 2 piętro		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	161,55m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	161,55m ²	
Stopniodni: 2669,73 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,62$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,181	0,258	0,185	0,145
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,85	3,88	5,39	6,91
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,03	4,55	6,06
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	44,00	9,61	6,91	5,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0070	0,0015	0,0011	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3142,62	3142,62	3142,62
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	26171,10	29660,58	33150,06
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	8,33	9,44	10,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 29660,58 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,44 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
--

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1 piętro		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	172,53m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	172,53m²	
Stopniodni: 2643,67 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,49$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	15	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,181	0,258	0,185	0,196
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,85	3,88	5,39	5,09
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,03	4,55	4,24
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	46,53	10,16	7,31	7,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0074	0,0016	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3323,53	3323,53	3323,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	27950,49	31677,22	35403,96
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	8,41	9,53	10,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31677,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna parter	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	178,00m²

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	178,00m²	
Stopniodni: 2331,98 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,90$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,181	0,258	0,185	0,145
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,85	3,88	5,39	6,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R (m ² K)/W	---	3,03	4,55	6,06
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	42,34	9,25	6,65	5,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0069	0,0015	0,0011	0,0008
Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok	---	3024,65	3024,65	3024,65
Cena jednostkowa usprawnienia K _j zł/m ²	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u zł	---	28836,78	32681,68	36526,58
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	9,53	10,81	12,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 32681,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropapa EPS 0,036, λ= 0,036 [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropapa EPS 0,036, λ= 0,036 [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropapa EPS 0,036, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	355,05m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	355,05m²	
Stopniodni: 2655,53 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,48$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00

Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,752	0,243	0,182	0,145
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,33	4,11	5,50	6,88
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,78	4,17	5,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	61,28	19,83	14,82	11,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0097	0,0032	0,0024	0,0019
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4377,19	4377,19	4377,19
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	57518,62	65187,77	72856,92
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,14	14,89	16,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 72856,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,64 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnicy

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 033, λ= 0,033 [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 033, λ= 0,033 [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 033, λ= 0,033 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	45,82m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	45,82m ²		
Stopniodni: 952,70 dzień·K/rok	t _{WO} = 8,00 °C		t _{ZO} = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,181	0,258	0,185	0,145
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,85	3,88	5,39	6,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,03	4,55	6,06

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,45	0,97	0,70	0,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	318,05	318,05	318,05
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	7422,19	8411,82	9401,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,34	26,45	29,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8411,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,45 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana piwnic w gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa XPS 034, λ= 0,034 [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa XPS 034, λ= 0,034 [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa XPS 034, λ= 0,034 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	67,58m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	67,58m²		
Stopniodni: 952,70 dzień·K/rok	t_{wo} = 8,00 °C		t_{zo} = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,505	0,277	0,197	0,153
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,66	3,61	5,08	6,55
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	2,94	4,41	5,88
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,37	1,54	1,10	0,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0005	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	598,02	598,02	598,02
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	255,00	295,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	18610,15	21529,40	23353,92
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,12	36,00	39,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21529,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3 piętro

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Płyta styropianowa EPS 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	15,99m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	15,99m²	
Stopniodni: -601,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 1,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	71,43	0,00	0,00	0,00
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,181	0,258	0,185	0,145
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,85	3,88	5,39	6,91
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,03	4,55	6,06
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	-0,98	-0,21	-0,15	-0,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-70,06	-70,06	-70,06
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	2950,23	3343,59	3736,96
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-42,11	-47,72	-53,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3343,59 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -47,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 81,17 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 8,19 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 8,19 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 8,19 m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3172,70 dzień·K/rok θi = 18,00 °C θe = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	71,43	0,00
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	1,35	1,00
Współczynnik c _r	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,37	2,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0019	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	240,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	8058,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	34,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8258,96 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,33 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U = 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **378,62** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **42,75**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **42,75**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **42,75**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3172,70** dzień·K/rok θi = **18,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	71,43	0,00
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	1,35	1,00
Współczynnik c _r	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	15,23	10,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0087	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1088,19
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	42066,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	38,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42266,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,84 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **109,52** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,00**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3172,70** dzień·K/rok θi = **18,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,21	2,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	229,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8856,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	39,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9056,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,53 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **252,40** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **32,18**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **32,18**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **32,18**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)
 Stopniodni: **2890,27** dzień·K/rok θi = **16,73** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00
Współczynnik c _f		1,20	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,45	7,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0058	0,0036
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	746,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	31660,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31860,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,70 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **18,40** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,60m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,60m²**

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

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

Stopniodni: **2745,59** dzień·K/rok $\theta_i = 16,08$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,71	1,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	122,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5313,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	43,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5313,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,55 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego **V 86,68 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,46m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,46m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,46m²**

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

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

Stopniodni: **2284,70** dzień·K/rok $\theta_i = 14,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,94	2,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	210,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11273,69
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11473,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,63 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **33,29** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,40**m²

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

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

Stopniodni: **2284,70** dzień·K/rok $\theta_i = 14,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00
Współczynnik c_f		1,20	0,85
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,13	0,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	80,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4329,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4529,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,16 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **21,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,08**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,08**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,08**m²

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

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

Stopniodni: **2052,12** dzień·K/rok $\theta_i = 12,95$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,40	0,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	100,02
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5977,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	61,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6177,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 61,77 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **21,18** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,80**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,80**m²

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

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

Stopniodni: **2284,70** dzień·K/rok $\theta_i = 14,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	

Oplata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,83	0,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	59,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4132,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	69,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4132,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 69,79 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8,85** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,61**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,61**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,61**m²

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

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

Stopniodni: **952,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,27	0,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	18,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2383,74
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	125,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2383,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 125,52 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

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

Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **21,86** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,62**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,62**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,62**m²

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

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

Stopniodni: **952,70** dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,43	0,00
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		1,35	1,00

Współczynnik c_r	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U $W/(m^2K)$	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,28	0,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	20,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	2583,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	138,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2783,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 138,70 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8,61** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,60**m²

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

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

Stopniodni: **-601,30** dzień·K/rok $\theta_i = 1,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	71,43	0,00
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	1,35	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,85
Współczynnik a	---	---

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,300	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	-0,65	-0,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-46,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9446,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-208,29

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9646,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -208,29 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

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

		Stan istniejący	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	[-]	0,78	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A _f	[m ²]	979,46	979,46
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V _{Wl}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,60	1,40
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N _h	[-]	2,00	2,00
Sprawność wytwarzania η _{W,g}	[-]	0,85	2,60
Sprawność przesyłu η _{W,d}	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła η _{W,s}	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q _{CW}	[GJ/rok]	37,11	48,04

Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	3,42	5,98
---------------------------	------	------	------

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	85,00	0,00
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]	---	3154,63
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	28620,00
SPBT	[lat]	---	9,07

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji c.w.u. oraz zabudowa zbiornika buforowego	6480,00
Pompa ciepła + zabudowa	22140,00
---	---
Suma:	28620,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 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]	71,43	0,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	284,64	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0720	
Sprawność systemu grzewczego		0,505	2,024
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	28075,50

Koszt modernizacji	[zł]	---	152802,00
SPBT	[lat]	---	5,44

Wariant 2
17,00
0,00
0,00
1,496
21925,25
388800,00
17,73

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2,600
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,930
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,024

*) - 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]
Modernizacji instalacji c.o., wymiana grzejników, zawory termostatyczne	34722,00
Pompa ciepła + zabudowa	118080,00
Suma:	152802,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 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 systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00 zł	9,07
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2 piętro	29660,58 zł	9,44
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1 piętro	31677,22 zł	9,53
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna parter	32681,68 zł	10,81
5.	Modernizacja przegrody Dach	72856,92 zł	16,64
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnicy	8411,82 zł	26,45
7.	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96 zł	34,33
8.	Modernizacja przegrody Ściana piwnic w gruncie	21529,40 zł	36,00
9.	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00 zł	38,84
10.	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00 zł	39,53
11.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20 zł	42,70
12.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60 zł	43,55
13.	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	11473,69 zł	54,63
14.	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4529,60 zł	56,16
15.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6177,80 zł	61,77
16.	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4132,80 zł	69,79
17.	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	2383,74 zł	125,52
18.	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	2783,00 zł	138,70
19.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3 piętro	3343,59 zł	-47,72
20.	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	9646,40 zł	-208,29
21.	Instalacja OZE	164934,79 zł	---
22.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00	5,44

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2 piętro	29660,58
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1 piętro	31677,22
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna parter	32681,68
5	Modernizacja przegrody Dach	72856,92
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnicy	8411,82
7	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
8	Modernizacja przegrody Ściana piwnic w gruncie	21529,40
9	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
10	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
11	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
12	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60
13	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	11473,69
14	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4529,60
15	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6177,80
16	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	4132,80
17	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	2383,74
18	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	2783,00
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3 piętro	3343,59
20	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	9646,40
21	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
22	Instalacja OZE	164934,79
23	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		689319,79

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4529,60

8	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6177,80
9	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	2383,74
10	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	2783,00
11	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
12	Instalacja OZE	164934,79
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		463905,69

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4529,60
8	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6177,80
9	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	2783,00
10	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
11	Instalacja OZE	164934,79
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		461521,95

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4529,60
8	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	6177,80
9	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
10	Instalacja OZE	164934,79
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00

Całkowity koszt	458738,95
-----------------	-----------

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60
7	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4529,60
8	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
9	Instalacja OZE	164934,79
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		452561,15

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5313,60
7	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
8	Instalacja OZE	164934,79
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		448031,55

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00

7	Instalacja OZE	164934,79
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		442717,95

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	31860,20
6	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
7	Instalacja OZE	164934,79
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		442717,95

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	9056,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
6	Instalacja OZE	164934,79
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		410857,75

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	42266,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
5	Instalacja OZE	164934,79
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		401801,75

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
4	Instalacja OZE	164934,79
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		359535,75

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	8258,96
3	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
4	Instalacja OZE	164934,79
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		359535,75

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	28620,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
3	Instalacja OZE	164934,79
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		351276,79

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
2	Instalacja OZE	164934,79
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		322656,79

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
2	Instalacja OZE	164934,79

3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		322656,79

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
2	Instalacja OZE	164934,79
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		322656,79

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	152802,00
2	Instalacja OZE	164934,79
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4920,00
Całkowity koszt		322656,79

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	0,0720	284,64	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
1	0,0345	108,42	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	22,53	0,44
2	0,0622	273,38	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
3	0,0622	273,48	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
4	0,0623	273,57	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
5	0,0623	273,89	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
6	0,0624	274,34	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
7	0,0624	274,71	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
8	0,0624	274,71	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
9	0,0643	278,10	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
10	0,0644	279,02	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44

11	0,0651	283,39	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
12	0,0651	283,39	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
13	0,0720	284,64	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
14	0,0720	284,64	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
15	0,0720	284,64	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
16	0,0720	284,64	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44
17	0,0720	284,64	14,53	979,47	2603,62	2603,62	2603,62	34,03	0,44

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	284,64 0,0720	37,11 0,0034	0,51	0,75	0,93	430,16	31230,13	---	---
1	108,42 0,0345	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	85,40	0,00	31230,13	100,00
2	273,38 0,0622	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,25	0,00	31230,13	100,00
3	273,48 0,0622	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,29	0,00	31230,13	100,00
4	273,57 0,0623	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,32	0,00	31230,13	100,00
5	273,89 0,0623	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,43	0,00	31230,13	100,00
6	274,34 0,0624	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,59	0,00	31230,13	100,00
7	274,71 0,0624	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,72	0,00	31230,13	100,00
8	274,71 0,0624	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	142,72	0,00	31230,13	100,00
9	278,10 0,0643	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	143,88	0,00	31230,13	100,00
10	279,02 0,0644	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	144,20	0,00	31230,13	100,00
11	283,39 0,0651	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	145,70	0,00	31230,13	100,00
12	283,39	48,04	2,02	0,75	0,93	145,70	0,00	31230,13	100,00

	0,0651	0,0060							
13	284,64 0,0720	48,04 0,0060	2,02	0,75	0,93	146,14	0,00	31230,13	100,00
14	284,64 0,0720	37,11 0,0034	2,02	0,75	0,93	135,21	3154,63	28075,50	89,90
15	284,64 0,0720	37,11 0,0034	2,02	0,75	0,93	135,21	3154,63	28075,50	89,90
16	284,64 0,0720	37,11 0,0034	2,02	0,75	0,93	135,21	3154,63	28075,50	89,90
17	284,64 0,0720	37,11 0,0034	2,02	0,75	0,93	135,21	3154,63	28075,50	89,90

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.	689319,79	31230,13	80,15	23505,49
2.	463905,69	31230,13	66,93	15818,97
3.	461521,95	31230,13	66,92	15737,69
4.	458738,95	31230,13	66,91	15642,79
5.	452561,15	31230,13	66,89	15432,13
6.	448031,55	31230,13	66,85	15277,67
7.	442717,95	31230,13	66,82	15096,48
8.	442717,95	31230,13	66,82	15096,48
9.	410857,75	31230,13	66,55	14010,06
10.	401801,75	31230,13	66,48	13701,26
11.	359535,75	31230,13	66,13	0,00
12.	359535,75	31230,13	66,13	0,00
13.	351276,79	31230,13	66,03	0,00
14.	322656,79	28075,50	68,57	0,00
15.	322656,79	28075,50	68,57	0,00
16.	322656,79	28075,50	68,57	0,00
17.	322656,79	28075,50	68,57	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	689319,79 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	200000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	489319,79 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	23505,49 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	31230,13 zł	tj.	100,00 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2 piętro**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 033

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1 piętro**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 033

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna parter**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 033

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa EPS 0,036

Uwagi:

...

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piwnicy**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 033

Uwagi:

...

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana piwnic w gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa XPS 034
Uwagi:
...

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 3 piętro**
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 033
Uwagi:
...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O4

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:
...

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Uwagi:
...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O8

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

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

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

Uwagi:

...

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

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. Modernizacja instalacji c.w.u. oraz zabudowa zbiornika buforowego
2. Pompa ciepła + zabudowa

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacji instalacji c.o., wymiana grzejników, zawory termostaticzne
2. Pompa ciepła + zabudowa

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: 29,70 kW