

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek biurowo-warsztatowy	1.2 Rok budowy	1960
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Kudowa - Zdrój ul. Zdrojowa 24 57-350 Kudowa-Zdrój PESEL:	1.4 Adres budynku ul. Fredry 8 57-350 Kudowa-Zdrój DOLNOŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p align="center">Highway Maria Urbaniak Paulinów 9 62-731 Paulinów 310351811</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Marek Gąsiński nr upr. 15998			<p align="center">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: Paulinów		Data wykonania opracowania	wrzesień 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4537,46	4537,46
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1129,5	1129,5
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	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,52	0,52
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	1,33	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,95; 2,06	0,14; 0,22
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,19	2,19
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	3,00; 3,00; 1,30; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00	0,90; 0,90; 1,30; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 4,00; 4,00; 4,00; 4,00	1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	2,14; 1,18; 1,60	2,14; 1,18; 1,60
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	2,11	2,11
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	2,41	2,41
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,860	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
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	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4635,31	2101,48
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,02	0,46
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	235,32	57,14
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	4,05	17,00
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1292,11	140,21
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2439,06	182,39
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16,43	91,99
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)]	193,43	20,99
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	365,12	27,30
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	5,19

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]	142,00	142,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	800,00	800,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	60,25	5,31
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	50,00	50,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	15,67	1,19
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	20,00	8,00
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)]	364,32	75,8
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	405,42	82,1
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88,73	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2159,33	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	43,55	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	108,07	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	322388,13	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	44,00	
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
		773934,68	951939,65
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		160000,00	196800,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	14,63	
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)]	95,00	

2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	77393,47
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 przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 9.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

300000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

850000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	4566,01 m ³
Kubatura ogrzewania	-	4537,46 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1129,5 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,52 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1121,07 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

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	1,33	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	2,95	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	3,00; 3,00; 1,30; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00; 3,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,80; 4,00; 4,00; 4,00; 4,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,14; 1,18; 1,60	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	2,11	W/(m ² ·K)

Podłogi na gruncie	2,19	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	2,41	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	2,06	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	142,00 zł/GJ	142,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	800,00 zł/(MW·m-c)	800,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	20,00 zł/m-c	8,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	194,00 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	50,00 zł/(MW·m-c)	50,00 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 - Źródło ogrzewania

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	5,54zł	...%	0,036 GJ/m ³	154,36zł	...
Σ		...%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%

Wytwarzanie	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,860$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,530
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		
100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,816
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	4635,31	
Krotność wymian powietrza	1,02	

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
Mur z cegły ceramicznej pełnej 16 wewnętrzna	...
Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	...
Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 wewnętrzna	...
Strop DZ-3 wewnętrzny	...
Podłoga	...
Strop DZ-3 zewnętrzny	...
Mur z cegły ceramicznej pełnej 28 wewnętrzna	...
Dach	...
Strop DZ-3 nad przejazdem	...
Okno zewnętrzne OZ 3	...

Drzwi wewnętrzne D2	...
Okno zewnętrzne OZ 4	...
Drzwi zewnętrzne DZ 2	...
Drzwi zewnętrzne DZ 1	...
Drzwi wewnętrzne D3	...
Okno zewnętrzne OZ 8	...
Drzwi wewnętrzne DW 1	...
Drzwi wewnętrzne D6	...
Okno zewnętrzne OZ 2	...
Okno zewnętrzne OZ 7	...
Drzwi wewnętrzne D4	...
Drzwi zewnętrzne D1	...
Drzwi wewnętrzne D8	...
Drzwi wewnętrzne D5	...
Drzwi wewnętrzne D7	...
Okno zewnętrzne OZ 1	...
Okno zewnętrzne OZ 6	...
Drzwi zewnętrzne D10	...
Okno zewnętrzne OZ 9	...
Drzwi wewnętrzne D9	...
Okno zewnętrzne OZ 5	...
Drzwi zewnętrzne D9	...
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 Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	739,84m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	739,84m ²	
Stopniodni: 3526,40 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,25 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1

Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	142,00	142,00	142,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	800,00	800,00	800,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	20,00	8,00	8,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,955	0,156	0,145
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,34	6,39	6,92
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	6,05	6,58
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	666,08	35,27	32,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0858	0,0045	0,0042
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	90498,86	90883,25
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	260,00	280,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	236600,58	254800,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,61	2,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 254800,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, λ= 0,040 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	26,83m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	26,83m²		
Stopniodni: 3991,43 dzień·K/rok	t_{wo}= 20,00 °C	t_{zo}= -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	800,00	800,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	20,00	8,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,062	0,223
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,48	4,48
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,00

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,08	2,06	1,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2579,33	2608,95
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	290,00	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	9569,17	9899,14
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,71	3,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9569,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, λ= 0,040 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	800,74m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	800,74m²		
Stopniodni: 3730,11 dzień·K/rok	t_{wo}= 19,75 °C	t_{zo}= -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	800,00	800,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m·c	20,00	8,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,326	0,210
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,75	4,75
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	342,07	54,28
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0422	0,0067
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	41351,22
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	285623,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 295472,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,02 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 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 DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **484,08** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **50,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **50,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **50,40**m²

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

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

Stopniodni: **3309,70** dzień·K/rok $\theta_i = 18,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	57,65	18,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0161	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5533,84
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2218,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	0,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 0,40 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 D10 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **104,02** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,84**m²

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

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

Stopniodni: **3762,55** dzień·K/rok $\theta_i = 20,04$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,80	4,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1228,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2218,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,81 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 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **39,89** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,51**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,51**m²

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

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

Stopniodni: **3355,14** dzień·K/rok $\theta_i = 18,20$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,42 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 9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **110,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,38**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,38**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,38**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **4641,70** dzień·K/rok $\theta_i = 24,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,67	2,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	764,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4704,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,16

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4704,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,16 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 8 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **837,27** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **93,35**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,35**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **93,35**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3272,01** dzień·K/rok $\theta_i = 17,83$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	79,17	0,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0251	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	11136,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	68894,15
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68894,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,19 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'

Stopniodni: **3730,31** dzień·K/rok $\theta_i = 19,89$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,09	3,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0066	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1937,70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13047,84
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13047,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,73 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 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **324,25** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **35,19m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **15,19m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **35,19m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
 Stopniodni: **3309,70** dzień·K/rok $\theta_i = 18,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	30,19	3,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0097	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3736,84
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	25968,38
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25968,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,95 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 6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **262,94** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **23,40m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **23,40m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **23,40m²**

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

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

Stopniodni: **3809,83** dzień·K/rok $\theta_i = 20,25$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,11	6,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0077	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2301,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	17269,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17269,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,51 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 7 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **48,54** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,38**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,38**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,38**m²

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

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

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_f		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,23	1,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	520,63
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3966,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3966,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,62 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 **32,49** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,76**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,76**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,76**m²

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

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

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,58	1,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	654,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4988,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4988,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,62 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 **12,63 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,25m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,25m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,25m²**

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

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

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1

Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,16	0,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	314,62
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2398,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2398,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,62 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 D1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8,76** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,26**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,26**m²

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

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

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00

Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,93	0,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	280,64
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2218,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,91 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 D9 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **23,42** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,49**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,49**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,49**m²

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

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

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	142,00	142,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	8,00	8,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00

Współczynnik c_F	1,20	0,70
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U $W/(m^2K)$	1,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,03	1,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0007	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO $zł/rok$	---	80,55
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi $zł/m^2$	---	800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok $zł$	---	2218,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w $zł$	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT $lata$	---	27,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2218,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,55 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

...

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

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

	Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_W $[kJ/(kg \cdot K)]$	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W $[kg/m^3]$	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W $[^\circ C]$	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O $[^\circ C]$	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R $[-]$	0,42	0,42
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f $[m^2]$	1855,00	1855,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} $[dm^3/(m^2 \cdot doba)]$	0,25	1,40
Czas użytkowania τ $[h]$	18,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h $[-]$	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ $[-]$	0,96	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$ $[-]$	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$ $[-]$	0,85	0,85

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	16,43	91,99
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	4,05	17,00

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	194,00	0,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	3179,07
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	0,00
SPBT	[lat]	---	0,00

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
---	---
Suma:	0,00

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]	142,00	142,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	800,00	800,00
Inne koszty, abonament	[zł]	20,00	8,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	1292,11	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2353	
Sprawność systemu grzewczego		0,530	0,769
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	107822,09
Koszt modernizacji	[zł]	---	236073,90

SPBT	[lat]	---	2,19
------	-------	-----	------

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
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	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,769

*) - 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]
Instalacja wewnętrzna ogrzewania	236073,90
Suma:	236073,90

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	SPBT
-----	--	------------------------	------

		[zł]	[lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00 zł	0,00
2.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92 zł	0,40
3.	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92 zł	1,81
4.	Modernizacja przegrody Dach	254800,63 zł	2,80
5.	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17 zł	3,71
6.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92 zł	4,42
7.	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75 zł	6,16
8.	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15 zł	6,19
9.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84 zł	6,73
10.	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38 zł	6,95
11.	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91 zł	7,02
12.	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20 zł	7,51
13.	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	3966,75 zł	7,62
14.	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4988,88 zł	7,62
15.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2398,50 zł	7,62
16.	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92 zł	7,91
17.	Modernizacja przegrody D9 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92 zł	27,55
18.	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00 zł	---
19.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90	2,19

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20

13	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	3966,75
14	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4988,88
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2398,50
16	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
17	Modernizacja przegrody D9 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
18	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
19	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
20	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1148739,65

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20
13	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	3966,75
14	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4988,88
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2398,50
16	Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
17	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
18	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
19	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1146520,73

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92

3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20
13	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	3966,75
14	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4988,88
15	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2398,50
16	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
17	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
18	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1144301,81

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20
13	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	3966,75
14	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	4988,88
15	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
16	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
17	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1141903,31

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20
13	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	3966,75
14	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
15	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
16	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1136914,43

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	17269,20
13	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
14	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00

15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1132947,68

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna	295472,91
12	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
13	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		1115678,48

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	25968,38
11	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
12	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		820205,57

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	13047,84
10	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
11	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		794237,19

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	68894,15
9	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
10	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		781189,35

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63

5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja przegrody OZ 9 'Wentylacja grawitacyjna'	4704,75
8	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
9	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		712295,21

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
7	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
8	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		707590,46

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem	9569,17
6	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
7	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		705371,54

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92

3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja przegrody Dach	254800,63
5	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
6	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		695802,37

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
4	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
5	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		441001,74

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	2218,92
3	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
4	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		438782,82

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90
3	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		436563,90

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	236073,90

2	Instalacja fotowoltaiczna	196800,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		436563,90

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	0,2353	1292,11	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	50,77	0,52
1	0,0571	140,21	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,92	0,52
2	0,0575	140,74	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,92	0,52
3	0,0578	142,59	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,92	0,52
4	0,0583	144,67	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,92	0,52
5	0,0593	149,03	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,93	0,52
6	0,0604	152,51	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,93	0,52
7	0,0624	165,72	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	24,93	0,52
8	0,1035	496,36	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	32,72	0,52
9	0,1060	503,70	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	32,72	0,52
10	0,1091	510,88	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	32,73	0,52
11	0,1222	520,22	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	32,73	0,52
12	0,1244	525,17	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	32,73	0,52
13	0,1265	529,08	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	32,73	0,52
14	0,1283	546,25	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	33,16	0,52
15	0,2099	1230,81	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	50,76	0,52
16	0,2164	1238,88	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	50,76	0,52
17	0,2353	1280,58	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	50,77	0,52
18	0,2353	1280,58	19,40	1855,61	4537,46	4566,01	4537,46	50,77	0,52

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	1292,11 0,2353	16,43 0,0040	0,53	1,00	1,00	2433,70	348941,7 2	---	---
1	140,21 0,0571	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	274,38	26553,59	322388,1 3	92,39
2	140,74 0,0575	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	275,06	26654,79	322286,9 2	92,36
3	142,59 0,0578	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	277,47	26998,73	321942,9 8	92,26
4	144,67 0,0583	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	280,18	27388,47	321553,2 4	92,15
5	149,03 0,0593	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	285,84	28202,44	320739,2 7	91,92
6	152,51 0,0604	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	290,38	28857,08	320084,6 3	91,73
7	165,72 0,0624	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	307,56	31316,55	317625,1 7	91,03
8	496,36 0,1035	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	737,65	92783,42	256158,3 0	73,41
9	503,70 0,1060	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	747,19	94162,65	254779,0 6	73,01
10	510,88 0,1091	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	756,53	95518,72	253423,0 0	72,63
11	520,22 0,1222	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	768,68	97369,14	251572,5 8	72,10
12	525,17 0,1244	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	775,12	98304,83	250636,8 8	71,83
13	529,08 0,1265	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	780,20	99046,39	249895,3 2	71,62
14	546,25 0,1283	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	802,54	102236,0 3	246705,6 9	70,70
15	1230,81 0,2099	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	1693,01	229465,7 4	119475,9 8	34,24
16	1238,88 0,2164	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	1703,50	231018,2 9	117923,4 2	33,79
17	1280,58 0,2353	91,99 0,0170	0,77	1,00	1,00	1757,74	238902,0 6	110039,6 6	31,54
18	1280,58	16,43	0,77	1,00	1,00	1682,18	242081,1	106860,5	30,62

	0,2353	0,0040					3	9	
--	--------	--------	--	--	--	--	---	---	--

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.	1148739,65	322388,13	88,73	0,00
2.	1146520,73	322286,92	88,70	0,00
3.	1144301,81	321942,98	88,60	0,00
4.	1141903,31	321553,24	88,49	0,00
5.	1136914,43	320739,27	88,25	0,00
6.	1132947,68	320084,63	88,07	0,00
7.	1115678,48	317625,17	87,36	0,00
8.	820205,57	256158,30	69,69	0,00
9.	794237,19	254779,06	69,30	0,00
10.	781189,35	253423,00	68,91	0,00
11.	712295,21	251572,58	68,42	0,00
12.	707590,46	250636,88	68,15	0,00
13.	705371,54	249895,32	67,94	0,00
14.	695802,37	246705,69	67,02	0,00
15.	441001,74	119475,98	30,43	0,00
16.	438782,82	117923,42	30,00	0,00
17.	436563,90	110039,66	27,77	0,00
18.	436563,90	106860,59	30,88	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1148739,65 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	300000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	848739,65 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	322388,13 zł	tj. 92,39 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

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

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop DZ-3 nad przejazdem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Mur z cegły ceramicznej pełnej 45 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

...

O1

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:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D10 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O3

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

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

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

Uwagi:

...

O4

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:

...

O5

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:

...

O6

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:

...

O7

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:

...

O8

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:

...

O9

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:

...

O10

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:

...

O11

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:

...

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D9 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja wewnętrzna ogrzewania

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 44,00 kW