

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1962
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żaglowa 11 80-560 Gdańsk	1.4 Adres budynku	
	Gmina Miasta Gdańska ul. Nowe Ogrody 8/12 80-803 Gdańsk (58) 320-51-18, (58) 320-51-05 NIP : 583-00-11-969	Szkola Podstawowa nr 67 ul. Żabi Kruk 5 80-822 Gdańsk woj. pomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p style="text-align: center;">Paweł Zarzycki - "Perlex" os. Oświecenia 13/33 31-635 Kraków 121088834</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
<p style="text-align: center;">mgr inż. Paweł Zarzycki os. Oświecenia 13/33 31 - 635 Kraków KAPE/282/2010, MI/ŚE/1611/2009</p>			<p style="text-align: center;">..... podpis</p>
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kraków		Data wykonania opracowania	kwiecień 2019
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			

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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	12829,56	12829,56
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	3273,16	3273,16
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	3273,16	3273,16
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	361,00	361,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne-miejscowe	Centralne-miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,37	0,37
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek wzniesiony w technologii mieszanej w 1962 roku (konstrukcja ramowa żelbetowa, a w części murowana)	Budynek wzniesiony w technologii mieszanej w 1962 roku (konstrukcja ramowa żelbetowa, a w części murowana)
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,27; 0,33; 0,19; 0,86; 1,43; 0,31; 0,20	0,27; 0,33; 0,19; 0,18; 0,19; 0,31; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,06; 0,15; 0,30; 1,13	0,15; 0,15; 0,30; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,52	1,52
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,38; 1,68; 2,38; 1,71; 1,19; 2,33	2,38; 1,68; 2,38; 1,71; 1,19; 2,33
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 1,45; 1,45; 1,45; 1,45; 2,60; 1,45; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,45; 2,60; 2,60; 2,60; 1,45; 1,45; 2,60; 1,45; 2,60	0,90; 1,45; 1,45; 1,45; 1,45; 0,90; 1,45; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,45; 0,90; 0,90; 0,90; 1,45; 1,45; 0,90; 1,45; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,30; 2,30; 1,50; 1,50	1,30; 1,30; 1,50; 1,50
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,51; 1,51; 1,51; 2,04; 2,04; 1,51; 1,51; 1,51	0,20; 0,20; 0,20; 0,20; 0,20; 0,19; 0,19; 0,19
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,86	1,86
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,64; 2,24; 2,69; 1,61	1,64; 2,24; 2,69; 1,61

2.2.10.	Stropy zewnętrzne	1,13	0,15
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	4,50	4,50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja 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]	5392,86	5392,86
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2622,07/2622,07	2622,07/2622,07
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,50	1,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	276,44	173,03
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	30,31	30,31
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1464,47	617,32
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu)	2134,58	693,33

	grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	126,42	126,42
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)]	124,28	52,39
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	181,15	58,84
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	62,56	62,56
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	13209,34	13209,34
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	32,48	32,48
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	13209,34	13209,34
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	4,52	1,86
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	991832,87	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63,74
Planowane koszty całkowite [zł]	1166862,20	Premia termomodernizacyjna [zł]	186697,95
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	106556,94		

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

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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 PRO 7.1

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:

175029 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

991833 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	12829,56 m ³
Kubatura ogrzewania	-	12829,56 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	3273,16 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,37 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1926,42 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	361,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,27; 0,33; 1,43; 0,19; 0,86; 0,31; 0,20	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	1,06; 0,15	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,52	W/(m ² •K)
Okna	2,60; 1,45; 1,45; 1,45; 1,45; 2,60; 1,45; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,45; 2,60; 2,60; 2,60; 1,45; 1,45; 2,60; 1,45; 2,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,30; 2,30; 1,50; 1,50	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,51; 1,51; 1,51; 2,04; 2,04; 1,51; 1,51; 1,51	W/(m ² •K)
Stropy nad przejazdem	0,30; 1,13	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,86	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,38; 1,68; 2,38; 1,71; 1,19; 2,33	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,64; 2,24; 2,69; 1,61	W/(m ² •K)

Stropy zewnętrzne		1,13	W/(m ² •K)
Drzwi wewnętrzne		4,50	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	62,56 zł/GJ	62,56 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	13209,34 zł/(MW•m-c)	13209,34 zł/(MW•m-c)	
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ	62,56 zł/GJ	62,56 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	13209,34 zł/(MW•m-c)	13209,34 zł/(MW•m-c)	
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c	
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego			
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny		$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		$\eta_{H,d} = 0,900$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,686
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: zainstalowano kompaktowe węzły ciepłne wyposażone w wymienniki ciepła z obudowami		wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)			--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW		$\eta_{W,g} = 0,980$

Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$ 0,800
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{W,s} =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,784
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	5392,86
Krotność wymian powietrza	0,50
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	2622,07/2622,07
Krotność wymian powietrza	1,50

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 na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m, z = 2,45 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,41 m, z = 2,45 m warstwą styropianu (polistyren ekstrudowany XPS) o grubości 0,16 m i wsp. przenikania ciepła 0,036 [W/mK] oraz zastosowaniu hydroizolacji pionowej i tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Stropodach SD	Stropodach SD - zbudowany w formie gęstożebrowego stropu DMS, ocieplony trocinobetonem (12 cm) i pokryty od zewnątrz papą termozgrzewalną. Otynkowany jednostronnie od wewnątrz. W stropodachu brak znaczących pęknięć, stan stropodachu ocenia się na pozytywny. Stropodach nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu stropodachu styropapą o grubości 0,21 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,036 [W/mK].
Podcień POD	Nie podlega termomodernizacji

Strop wewnętrzny	Nie podlega termomodernizacji
Strop wewnętrzny (nad piwnicami)	Nie podlega termomodernizacji
Podłoga na gruncie	Nie podlega termomodernizacji
Ściana na gruncie 0,41 m, z = 1,60 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,41 m, z = 1,60 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m, z = 1,60 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,41 m, z = 1,60 m warstwą styropianu (polistyren ekstrudowany XPS) o grubości 0,16 m i wsp. przenikania ciepła 0,036 [W/mK] oraz zastosowaniu hydroizolacji pionowej i tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Ściana na gruncie 0,41 m, z = 0,75 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,41 m, z = 0,75 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m, z = 0,75 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,41 m, z = 0,75 m warstwą styropianu (polistyren ekstrudowany XPS) o grubości 0,16 m i wsp. przenikania ciepła 0,036 [W/mK] oraz zastosowaniu hydroizolacji pionowej i tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Ściana na gruncie 0,28 m, z = 2,15 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,28 m, z = 2,15 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,28 m, z = 2,15 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,28 m, z = 2,15 m warstwą multiporu (minaralna płyta izolacyjna do izolacji termicznej od wewnątrz) o grubości 0,19 m i wsp. przenikania ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Ściana na gruncie 0,28 m, z = 0,75 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,28 m, z = 0,75 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,28 m, z = 0,75 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,28 m, z = 0,75 m warstwą multiporu (minaralna płyta izolacyjna do izolacji termicznej od wewnątrz) o grubości 0,19 m i wsp. przenikania ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Ściana zewnętrzna ocieplona 0,59 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna ocieplona 0,51 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna ocieplona	Nie podlega termomodernizacji

0,42 m	
Ściana zewnętrzna ocieplona 0,38 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna ocieplona 0,37 m	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna nieocieplona 0,41 m	Ściana zewnętrzna 0,41 m zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 75 na zaprawie cementowo - wapiennej (nieocieplona). Otynkowana obustronnie. W ścianie widoczne miejscowe spękania i ubytki tynku, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany zewnętrznej 0,41 m warstwą styropianu o grubości 0,14 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,031 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku cienkowarstwowego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podzbrojonego siatką z włókna szklanego.
Ściana zewnętrzna nieocieplona 0,27 m	Ściana zewnętrzna 0,27 m podokienna zbudowana z pustaka gazobetonowego na zaprawie cementowo - wapiennej (nieocieplona). Otynkowana obustronnie. W ścianie widoczne miejscowe spękania i ubytki tynku, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,27 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany zewnętrznej 0,27 m warstwą styropianu o grubości 0,14 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,031 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku cienkowarstwowego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podzbrojonego siatką z włókna szklanego.
Ściana wewnętrzna	Nie podlega termomodernizacji
Ściana zewnętrzna nieocieplona 0,41 m	Ściana zewnętrzna 0,41 m zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej (nieocieplona). Otynkowana obustronnie. W ścianie widoczne miejscowe spękania i ubytki tynku, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany zewnętrznej 0,41 m warstwą styropianu o grubości 0,14 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,031 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku cienkowarstwowego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podzbrojonego siatką z włókna szklanego.
Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m, z = 2,45 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,41 m, z = 2,45 m warstwą multiporu (minaralna płyta izolacyjna do izolacji termicznej od wewnątrz) o grubości 0,19 m i wsp. przenikania ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,15 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,41 m, z = 2,15 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej.

	Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m, z = 2,15 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,41 m, z = 2,15 m warstwą multiporu (minaralna płyta izolacyjna do izolacji termicznej od wewnątrz) o grubości 0,19 m i wsp. przenikania ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,27 m nieocieplona	Ściana zewnętrzna na gruncie 0,41 m, z = 2,27 m nieocieplona, zbudowana z cegły ceramicznej pełnej kl. 100 na zaprawie cementowo - wapiennej. Otynkowana obustronnie. W ścianie brak widocznych pęknięć, stan ściany ocenia się na pozytywny. Ściana zewnętrzna 0,41 m, z = 2,27 m nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu ściany 0,41 m, z = 2,27 m warstwą multiporu (minaralna płyta izolacyjna do izolacji termicznej od wewnątrz) o grubości 0,19 m i wsp. przenikania ciepła 0,042 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku podkładowego wzmocnionego siatką z włókna szklanego.
Podcień PODN	Podcień PODN - zbudowany w formie gęstożebrowego stropu DMS, ocieplony supremą (10 cm) i pokryty od zewnątrz tynkiem cementowo - wapiennym. W podcieniu brak znaczących pęknięć, stan podcienia ocenia się na pozytywny. Podcień nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu warstwą styropianu o grubości 0,18 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,031 [W/mK] oraz zastosowaniu tynku cienkowarstwowego w technologii lekko – mokrej na warstwie tynku podkładowego podzbrojonego siatką z włókna szklanego.
Stropodach SD ocieplony	Nie podlega termomodernizacji
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny STZ (loggia) - zbudowany w formie gęstożebrowego stropu DMS, ocieplony trocinobetonem (12 cm) i pokryty od zewnątrz jastrychem betonowym. Otynkowany jednostronnie od wewnątrz. W stropie zewnętrznym brak znaczących pęknięć, stan stropu zewnętrznego ocenia się na pozytywny. Strop zewnętrzny nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku musi podlegać termomodernizacji. Poprawa stanu istniejącego będzie polegała na ociepleniu stropu zewnętrznego styropianem (polistyren ekstrudowany XPS 200) o grubości 0,21 m i wsp. przewodzenia ciepła 0,036 [W/mK] oraz zastosowaniu od strony zewnętrznej wyprawy gresowej mrozoodpornej .
Okno zewnętrzne OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare)	Okno zewnętrzne 0,81 m x 0,46 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 0,81 m x 0,46 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne DW 0,90 m x 2,00 m (drzwi płycinowe)	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ 5,95 m x 2,90 m (drzwi stalowe stare)	Drzwi zewnętrzne 5,95 m x 2,90 m - drzwi stalowe (stare) charakteryzują się znaczącym wypaczeniem i podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełniają wymagań WT 2021 i zgodnie z

	Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,70 m x 2,10 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,70 m x 1,00 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,56 m x 0,52 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare)	Okno zewnętrzne 1,56 m x 1,00 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare)	Okno zewnętrzne 1,80 m x 2,10 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare)	Okno zewnętrzne 1,70 m x 2,90 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare)	Okno zewnętrzne 1,70 m x 2,10 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,84 m x 0,80 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 2,76 m x 2,90 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare)	Okno zewnętrzne 1,84 m x 1,84 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 0,90 m x 1,00 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,80 m x 2,10 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ 0,90 m x 2,00 m (drzwi stalowe stare)	Drzwi zewnętrzne 0,90 m x 2,00 m - drzwi stalowe (stare) charakteryzują się znaczącym wypaczeniem i podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi cr i cm (nieszczelnością). Nie spełniają wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 0,90 m x 1,00 m	Okno zewnętrzne 0,90 m x 1,00 m - okno drewniane (stare) charakteryzuje się znacząco podwyższonym współczynnikiem przenikania ciepła oraz

(okna drewniane stare)	podwyższonymi współczynnikami korekcyjnymi c_r i c_m (nieszczelnością). Nie spełnia wymagań WT 2021 i zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17marca 2009 roku muszą podlegać termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ 2,89 m x 3,70 m (drzwi PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,84 m x 3,30 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 4,50 m x 4,30 m (okna aluminium)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 4,50 m x 2,90 m (okna aluminium)	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi wewnętrzne DW 0,90 m x 2,00 m (drzwi płcinowe)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,41 m x 1,45 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,41 m x 2,26 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 0,81 m x 1,16 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 1,70 m x 1,00 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne DZ 1,30 m x 2,10 m (drzwi stalowe)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 0,90 m x 1,00 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Okno zewnętrzne OZ 0,90 m x 2,10 m (okna PVC)	Nie podlega termomodernizacji
Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'	Nie podlega termomodernizacji
System grzewczy	Podlega termomodernizacji. Instalacja ogrzewania (c.o.) wyposażona w węzeł cieplny zawierający wymiennik ciepła z obudową, zasilany ciepłem sieciowym z lokalnej elektrociepłowni. Piony zasilające i poziomy rozprowadzające nieizolowane, grzejniki płytowe (stalowe - płaskie), żeliwne (członowe) oraz rurowe (Faviera) niewyposażone w głowice i zawory termostatyczne. System ogrzewania zamknięty, wyposażony w przeponowe naczynie zbiorcze, bez zasobnika ciepła. Instalacja ogrzewania (c.o.) nosi wyraźne ślady zużycia i ze względu na niską sprawność całkowitą podlega termomodernizacji
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie podlega termomodernizacji. Instalacja ogrzewania (c.w.u.) dla części sportowej wyposażona w węzeł cieplny zawierający wymiennik ciepła z obudową, zasilany ciepłem sieciowym z lokalnej elektrociepłowni, a w części szkolnej wyposażona w akumulacyjne podgrzewacze wody bez strat. Piony zasilające i poziomy rozprowadzające w szachtach, kanałach lub podtynkowe.

	System c.w.u. niewyposażony w zasobnik ciepła.
--	--

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 0,41 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian EPS 80-31 , $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	34,23m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	34,23m ²	
Stopniodni: 3517,22 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,67$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,428	0,192	0,181
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	5,22	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,52	4,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,86	1,99	1,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1044,02	1053,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	150,00	158,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	6314,86	6651,66
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,05	6,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6314,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej (cegła ceramiczna pełna kl. 100) o grubości 0,41 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropapa EPS 100-036 $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	$1751,39 \text{ m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	$1751,39 \text{ m}^2$	
Stopniodni: 3597,30 dzień \cdot K/rok	$t_{wo} = \mathbf{20,00} \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = \mathbf{-16,00} \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om zł/(MW \cdot m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,064	0,148	0,142	0,136
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,94	6,77	7,05	7,33
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	5,83	6,11	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	579,00	80,36	77,20	74,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0671	0,0093	0,0089	0,0086
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	40349,83	40606,02	40842,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	120,00	125,00	130,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	258505,61	269276,67	280047,74
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,41	6,63	6,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 258505,61 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja stropodachu

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 0,41 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian EPS 80-31 , $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	391,81m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	450,00m ²	
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,428	0,192	0,181
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,70	5,22	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	173,95	23,35	21,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0201	0,0027	0,0025
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	12186,57	12296,60
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	150,00	158,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	83025,00	87453,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,81	7,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 83025,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej (cegła ceramiczna pełna kl. 75) o grubości 0,41 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Podcień PODN	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian EPS 80-31 , $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	131,00m ²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	131,00m ²

Stopniodni: 3597,30 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C
--	---------------------	----------------------

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,134	0,150	0,143
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,88	6,69	7,01
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,81	6,13
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	46,15	6,09	5,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0053	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3242,25	3264,92
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	170,00	178,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	27391,58	28680,59
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,45	8,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 27391,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,45 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja podcienia PODN

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,28 m, z = 2,15 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, λ= 0,042 [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	16,08m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	16,08m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień•K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00

Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,036	0,199	0,190	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,49	5,02	5,25	5,49
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,76	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,43	0,73	0,70	0,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	569,21	572,01	574,57
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	300,00	320,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	5931,68	6327,12	6722,57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,42	11,06	11,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5931,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,28 m, z = 2,15 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,28 m, z = 0,75 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, λ= 0,042 [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s :	8,74m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k :	8,74m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień•K/rok	t _{wo} = 16,00 °C	t _{zo} = -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,036	0,199	0,190	0,182
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,49	5,02	5,25	5,49
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,76	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,04	0,40	0,38	0,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	309,57	311,09	312,48
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	300,00	320,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	3225,98	3441,05	3656,11
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,42	11,06	11,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3225,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,28 m, z = 0,75 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 0,27 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian EPS 80-31 , $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	215,64m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	215,64m²	
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,857	0,199	0,187	0,176
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	5,04	5,36	5,68
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,87	4,19	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	57,45	13,30	12,50	11,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0067	0,0015	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3572,32	3637,12	3694,55
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	134,00	142,00	150,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	35541,09	37662,95	39784,81
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,95	10,36	10,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 39784,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej (podokienna zbudowana z pustaka gazobetonowego) o grubości 0,27 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,41 m, z = 0,75 m

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036), $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	4,09m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	4,09m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,515	0,196	0,186	0,177
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,66	5,10	5,38	5,66
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,44	4,72	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,41	0,18	0,17	0,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	104,04	104,83	105,55
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	270,00	280,00	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	1358,29	1408,60	1458,90
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	13,06	13,44	13,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1358,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 0,75 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,41 m, z = 1,60 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036), $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	41,02m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	41,02m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,515	0,196	0,186	0,177
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,66	5,10	5,38	5,66
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,44	4,72	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,12	1,83	1,73	1,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1043,51	1051,51	1058,72
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	270,00	280,00	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	13624,07	14128,67	14633,26
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,06	13,44	13,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13624,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 1,60 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036), $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	20,16m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	20,16m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,515	0,196	0,186	0,177
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,66	5,10	5,38	5,66
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R (m ² K)/W	---	4,44	4,72	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	6,94	0,90	0,85	0,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok	---	512,89	516,82	520,37
Cena jednostkowa usprawnienia K _j zł/m ²	---	270,00	280,00	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u zł	---	6696,30	6944,31	7192,32
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	13,06	13,44	13,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6696,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,27 m	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	25,50m²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	25,50m²

Stopniodni: 2629,30 dzień•K/rok	$t_{wo} = 16,00\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = -16,00\text{ }^{\circ}\text{C}$
--	--	---

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,515	0,193	0,184
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,66	5,18	5,42
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,76
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,77	1,12	1,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	650,04	654,21
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	300,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	9408,58	10035,82
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,47	15,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9408,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,47 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,27 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, $\lambda = 0,042\text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	31,67m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	31,67m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień•K/rok	$t_{wo} = 16,00\text{ }^{\circ}\text{C}$	$t_{zo} = -16,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00

Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	20	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,515	0,193	0,184	0,177
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,66	5,18	5,42	5,66
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,76	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,90	1,39	1,33	1,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	807,28	812,45	817,19
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m ²	---	300,00	320,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	11684,39	12463,34	13242,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,47	15,34	16,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11684,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,47 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie 0,41 m, z = 2,15 m		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Multipor 042, λ= 0,042 [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	128,50m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	128,50m²	
Stopniodni: 2629,30 dzień•K/rok	t _{wo} = 16,00 °C	t _{zo} = -16,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,515	0,193	0,184
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,66	5,18	5,42
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,52	4,76
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,22	5,63	5,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0062	0,0008	0,0008

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3276,10	3297,09	3316,32
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	300,00	320,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	47417,42	50578,58	53739,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,47	15,34	16,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 47417,42 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,47 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,15 m

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036), $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	3,44m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	3,44m²	
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,130	0,149	0,143
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,88	6,72	7,00
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,83	6,11
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,21	0,16	0,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	84,87	85,38
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	300,00	315,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1268,44	1331,86
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,95	15,60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1268,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,95 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

Termomodernizacja stropu zewnętrznego

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 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **469,93** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **74,48**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **74,48**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **74,48**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stalarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok θi = **20,00** °C θe = **-16,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	120,52	56,03	54,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0147	0,0082	0,0080
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5076,31	5169,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	850,00	1050,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	77872,19	96195,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,34	18,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 77872,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,34 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,84 m x 1,84 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **62,21 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,86m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,86m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **9,86m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $cr = 1,0$, $cw = 1,00$

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	15,95	7,42	7,26	7,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0020	0,0011	0,0011	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	672,00	684,40	696,79
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	850,00	1050,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	10308,63	12734,19	15159,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,34	18,61	21,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10308,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,34 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,70 m x 2,90 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **67,57** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **10,71**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **10,71**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **10,71**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	17,33	8,06	7,89	7,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0021	0,0012	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	729,93	743,40	756,86
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	850,00	1050,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	11197,31	13831,97	16466,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,34	18,61	21,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11197,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,34 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,70 m x 2,10 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **5,68** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **0,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **0,90**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **0,90**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,46	0,68	0,66	0,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	61,34	62,47	63,60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	850,00	1050,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	940,95	1162,35	1383,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,34	18,61	21,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 940,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,34 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 0,90 m x 1,00 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **667,77** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **105,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **105,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **105,84**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	171,26	79,61	77,97	76,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0209	0,0116	0,0114	0,0112
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	7213,40	7346,49	7479,59
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	850,00	1050,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	110655,72	136692,36	162729,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,34	18,61	21,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 110655,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,34 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,80 m x 2,10 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **137,79** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **21,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **21,84**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **21,84**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	35,34	16,43	16,09	15,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0043	0,0024	0,0024	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1488,48	1515,94	1543,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	850,00	1050,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	22833,72	28206,36	33579,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	15,34	18,61	21,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22833,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,34 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,56 m x 1,00 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **20,32 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,49m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,49m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,49m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $cr = 1,0$, $cw = 1,00$

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

Stopniodni: **2629,30** dzień•K/rok $\theta_i = 16,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,850	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1,31	0,56	0,54	0,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	72,45	73,88	75,32
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	850,00	1050,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	1558,21	1924,85	2291,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	21,51	26,05	30,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1558,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,51 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 0,81 m x 0,46 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody DZ 5,95 m x 2,90 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **108,87 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **17,26m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **17,26m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **17,26m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $cr = 1,0$, $cw = 1,00$

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,300	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	26,31	18,62	18,08	17,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0032	0,0021	0,0021	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	653,62	697,02	740,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1220,00	1420,00	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	25892,85	30137,58	34382,31
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	39,61	43,24	46,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 25892,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,61 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 drzwi zewnętrzne 5,95 m x 2,90 m - drzwi stalowe (stare) nie spełniają wymagań i muszą podlegać termomodernizacji

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

Modernizacja przegrody DZ 0,90 m x 2,00 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **11,36 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,80m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,80m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,80m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

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

Stopniodni: **3597,30** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	62,56	62,56	62,56	62,56
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	13209,34	13209,34	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m	1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r	1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,300	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	2,74	1,94	1,89	1,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	68,18	72,71	77,24
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1220,00	1420,00	1620,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	2701,08	3143,88	3586,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	39,61	43,24	46,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2701,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 39,61 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 drzwi zewnętrzne 0,90 m x 2,00 m - drzwi stalowe (stare) nie spełniają wymagań i muszą podlegać termomodernizacji

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 cwu

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	3273,16
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	10,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,21
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	126,42
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	30,31

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]	62,56	62,56
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	13209,34	13209,34
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00

Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	1464,47
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2764
Sprawność systemu grzewczego		0,686
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---
		12,59

Informacje uzupełniające:

Instalacja ogrzewania (c.o.) wyposażona w węzeł cieplny zawierający wymiennik ciepła z obudową. Piony zasilające i poziomy rozprowadzające nieizolowane, grzejniki płytowe (stalowe - płaskie), żeliwne (członowe) oraz rurowe (Faviera) niewyposażone w głowice i zawory termostaticzne. System ogrzewania zamknięty, wyposażony w przeponowe naczynie wzbiorcze, bez zasobnika ciepła. Instalacja ogrzewania (c.o.) nosi wyraźne ślady zużycia i ze względu na niską sprawność całkowitą podlega termomodernizacji

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,990
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,846

*) - 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
Zamontowanie grzejników	159961,50
Zamontowanie odpowietrzników automatycznych	3505,50
Zamontowanie zaworów różnicy ciśnień	18019,50
Zamontowanie zaworów podpionowych	7257,00
Zamontowanie zaworów powrotnych	11268,40
Wyliczenie i regulacja instalacji c.o.	7287,14
Projekt instalacji c.o.	21525,00
Prace antykorozyjne i izolacyjne	36126,42
Zamontowanie rurociągów	57499,43
Prace demontażowe	20708,28

Zawór i głowica termostatyczna o zakresie proporcjonalności 1 K	42656,40
Suma:	385814,56

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_d	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Zamontowanie grzejników o zwiększonej powierzchni wymiany ciepła i rurociągów oraz prace izolacyjne i antykorozyjne
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zastosowanie zaworów i głowic termostatycznych o działaniu proporcjonalności 1 K
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie zaworów i głowic termostatycznych o działaniu proporcjonalności 1 K

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86 zł	6,05
2.	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61 zł	6,41
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00 zł	6,81
4.	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58 zł	8,45
5.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68 zł	10,42
6.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98 zł	10,42
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81 zł	10,77
8.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29 zł	13,06
9.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07 zł	13,06
10.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30 zł	13,06
11.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58 zł	14,47
12.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39 zł	14,47
13.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42 zł	14,47
14.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44 zł	14,95

15.	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19 zł	15,34
16.	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63 zł	15,34
17.	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31 zł	15,34
18.	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95 zł	15,34
19.	Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	110655,72 zł	15,34
20.	Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	22833,72 zł	15,34
21.	Modernizacja przegrody OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	1558,21 zł	21,51
22.	Modernizacja przegrody DZ 5,95 m x 2,90 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	25892,85 zł	39,61
23.	Modernizacja przegrody DZ 0,90 m x 2,00 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	2701,08 zł	39,61
24.	Audyt energetyczny	1450,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56	12,59

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44

15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31
18	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95
19	Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	110655,72
20	Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	22833,72
21	Modernizacja przegrody OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	1558,21
22	Modernizacja przegrody DZ 5,95 m x 2,90 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	25892,85
23	Modernizacja przegrody DZ 0,90 m x 2,00 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	2701,08
24	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
25	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		1166862,20

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44

15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31
18	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95
19	Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	110655,72
20	Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	22833,72
21	Modernizacja przegrody OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	1558,21
22	Modernizacja przegrody DZ 5,95 m x 2,90 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	25892,85
23	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
24	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		1164161,12

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19

16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31
18	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95
19	Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	110655,72
20	Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	22833,72
21	Modernizacja przegrody OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	1558,21
22	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
23	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		1138268,27

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31

18	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95
19	Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	110655,72
20	Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	22833,72
21	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
22	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		1136710,06

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31
18	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95
19	Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	110655,72
20	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
21	Audyt energetyczny	1450,00

Całkowity koszt	1113876,34
-----------------	------------

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31
18	Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	940,95
19	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
20	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		1003220,62

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58

5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	11197,31
18	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
19	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		1002279,67

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44

15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	10308,63
17	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
18	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		991082,36

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'	77872,19
16	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
17	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		980773,73

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58

5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	1268,44
15	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
16	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		902901,55

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	47417,42
14	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
15	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		901633,11

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11684,39
13	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
14	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		854215,69

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	9408,58
12	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
13	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		842531,30

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6696,30
11	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
12	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		833122,72

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	13624,07
10	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
11	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		826426,42

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	1358,29
9	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
10	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		812802,35

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	39784,81
8	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
9	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		811444,06

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	3225,98
7	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
8	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		771659,26

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	5931,68
6	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
7	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		768433,28

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja przegrody Podcień	27391,58
5	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
6	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		762501,60

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	83025,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
5	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		735110,02

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja przegrody Stropodach	258505,61
3	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56

4	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		652085,02

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	6314,86
2	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
3	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		393579,42

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	385814,56
2	Audyt energetyczny	1450,00
Całkowity koszt		387264,56

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,2764	1464,47	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	21,55	0,37
1	0,1730	617,32	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
2	0,1731	617,80	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
3	0,1737	622,46	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
4	0,1738	622,91	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
5	0,1751	632,96	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
6	0,1816	682,15	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
7	0,1817	682,57	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
8	0,1823	687,59	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
9	0,1829	692,22	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37

10	0,1875	727,41	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,84	0,37
11	0,1876	728,36	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	13,85	0,37
12	0,1886	733,35	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	14,28	0,37
13	0,1888	734,73	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	14,38	0,37
14	0,1890	735,87	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	14,47	0,37
15	0,1892	736,75	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	14,53	0,37
16	0,1895	738,80	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	14,67	0,37
17	0,1895	739,04	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	14,68	0,37
18	0,1948	780,31	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	15,09	0,37
19	0,1949	780,97	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	15,13	0,37
20	0,1951	781,86	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	15,21	0,37
21	0,1997	818,43	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	15,57	0,37
22	0,2172	958,65	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	16,93	0,37
23	0,2749	1449,01	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	21,43	0,37
24	0,2764	1464,47	19,89	3273,16	12829,56	12829,56	12829,56	21,55	0,37

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	1464,47 0,2764	126,42 0,0303	0,69	1,00	1,00	2261,00	190072,3 ₆	---	---
1	617,32 0,1730	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	819,75	83515,42	106556,9 ₄	56,06
2	617,80 0,1731	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	820,29	83559,80	106512,5 ₆	56,04
3	622,46 0,1737	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	825,52	83985,52	106086,8 ₄	55,81
4	622,91 0,1738	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	826,02	84029,64	106042,7 ₂	55,79
5	632,96 0,1751	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	837,31	84947,53	105124,8 ₃	55,31
6	682,15 0,1816	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	892,56	89430,69	100641,6 ₇	52,95

7	682,57 0,1817	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	893,03	89469,05	100603,3 1	52,93
8	687,59 0,1823	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	898,67	89925,85	100146,5 1	52,69
9	692,22 0,1829	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	903,87	90346,89	99725,47	52,47
10	727,41 0,1875	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	943,40	93541,99	96530,36	50,79
11	728,36 0,1876	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	944,46	93627,48	96444,87	50,74
12	733,35 0,1886	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	950,07	94134,36	95937,99	50,47
13	734,73 0,1888	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	951,61	94268,02	95804,33	50,40
14	735,87 0,1890	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	952,90	94378,70	95693,66	50,35
15	736,75 0,1892	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	953,88	94463,70	95608,66	50,30
16	738,80 0,1895	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	956,19	94662,42	95409,94	50,20
17	739,04 0,1895	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	956,46	94685,82	95386,54	50,18
18	780,31 0,1948	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	1002,81	98423,89	91648,47	48,22
19	780,97 0,1949	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	1003,54	98487,06	91585,30	48,18
20	781,86 0,1951	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	1004,54	98573,22	91499,14	48,14
21	818,43 0,1997	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	1045,62	101878,8 8	88193,48	46,40
22	958,65 0,2172	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	1203,10	114495,7 5	75576,61	39,76
23	1449,01 0,2749	126,42 0,0303	0,85	1,00	0,95	1753,84	158104,9 0	31967,46	16,82
24	1464,47	126,42	0,85	1,00	0,95	1771,20	159430,5	30641,85	16,12

	0,2764	0,0303					1	
--	--------	--------	--	--	--	--	---	--

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	1166862,20 zł	106556,94	63,74%	175029,33 991832,87	15,00% 85,00%	198366,57	186697,95	213113,87
2	1164161,12 zł	106512,56	63,72%	175029,33 989131,79	15,03% 84,97%	197826,36	186265,78	213025,12
3	1138268,27 zł	106086,84	63,49%	175029,33 963238,94	15,38% 84,62%	192647,79	182122,92	212173,68
4	1136710,06 zł	106042,72	63,47%	175029,33 961680,73	15,40% 84,60%	192336,15	181873,61	212085,44
5	1113876,34 zł	105124,83	62,97%	175029,33 938847,01	15,71% 84,29%	187769,40	178220,21	210249,65
6	1003220,62 zł	100641,67	60,52%	175029,33 828191,29	17,45% 82,55%	165638,26	160515,30	201283,34
7	1002279,67 zł	100603,31	60,50%	175029,33 827250,34	17,46% 82,54%	165450,07	160364,75	201206,62
8	991082,36 zł	100146,51	60,25%	175029,33 816053,03	17,66% 82,34%	163210,61	158573,18	200293,01
9	980773,73 zł	99725,47	60,02%	175029,33	17,85%	161148,8	156923,8	199450,

				3 805744,4 0	82,15%	8	0	94
10	902901,55 zł	96530,36	58,28%	175029,3 3 727872,2 2	19,39% 80,61%	145574,4 4	144464,2 5	193060, 73
11	901633,11 zł	96444,87	58,23%	175029,3 3 726603,7 8	19,41% 80,59%	145320,7 6	144261,3 0	192889, 75
12	854215,69 zł	95937,99	57,98%	175029,3 3 679186,3 6	20,49% 79,51%	135837,2 7	136674,5 1	191875, 99
13	842531,30 zł	95804,33	57,91%	175029,3 3 667501,9 7	20,77% 79,23%	133500,3 9	134805,0 1	191608, 67
14	833122,72 zł	95693,66	57,86%	175029,3 3 658093,3 9	21,01% 78,99%	131618,6 8	133299,6 4	191387, 32
15	826426,42 zł	95608,66	57,81%	175029,3 3 651397,0 9	21,18% 78,82%	130279,4 2	132228,2 3	191217, 31
16	812802,35 zł	95409,94	57,71%	175029,3 3 637773,0 2	21,53% 78,47%	127554,6 0	130048,3 8	190819, 88
17	811444,06 zł	95386,54	57,70%	175029,3 3 636414,7 3	21,57% 78,43%	127282,9 5	129831,0 5	190773, 07
18	771659,26 zł	91648,47	55,65%	175029,3 3 596629,9 3	22,68% 77,32%	119325,9 9	123465,4 8	183296, 94
19	768433,28 zł	91585,30	55,62%	175029,3 3 593403,9 5	22,78% 77,22%	118680,7 9	122949,3 2	183170, 60

20	762501,60 zł	91499,14	55,57%	175029,3 3	22,95%	117494,4 5	122000,2 6	182998, 28
				587472,2 7	77,05%			
21	735110,02 zł	88193,48	53,75%	175029,3 3	23,81%	112016,1 4	117617,6 0	176386, 96
				560080,6 9	76,19%			
22	652085,02 zł	75576,61	46,79%	175029,3 3	26,84%	95411,14	104333,6 0	151153, 22
				477055,6 9	73,16%			
23	393579,42 zł	31967,46	22,43%	175029,3 3	44,47%	43710,02	62972,71	63934,9 2
				218550,0 9	55,53%			
24	387264,56 zł	30641,85	21,66%	175029,3 3	45,20%	42447,05	61962,33	61283,6 9
				212235,2 3	54,80%			

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 175029,33 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1166862,20 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	175029,33 zł	
- planowana kwota kredytu	---	991832,87 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	186697,95 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	106556,94 zł	tj. 56,06 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm, $\lambda = 0,031$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 80-31

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej (cegła ceramiczna pełna kl. 100) o grubości 0,41 m

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropapa EPS 100-036

Uwagi:

Termomodernizacja stropodachu

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm, $\lambda = 0,031$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 80-31

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej (cegła ceramiczna pełna kl. 75) o grubości 0,41 m

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podcień**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm, $\lambda = 0,031$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 80-31

Uwagi:

Termomodernizacja podcienia

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm, $\lambda = 0,042$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,28 m, z = 2,15 m

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm, $\lambda = 0,042$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,28 m, z = 0,75 m

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm, $\lambda = 0,031$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 80-31

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej (podokienna zbudowana z pustaka gazobetonowego) o grubości 0,27 m

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036)

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 0,75 m

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036)

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 1,60 m

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm, $\lambda = 0,036$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036)

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm, $\lambda = 0,042$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,27 m

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm, $\lambda = 0,042$ [W/(m•K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,45 m

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm, $\lambda = 0,042$ [W/(m·K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Multipor 042

Uwagi:

Termomodernizacja ściany zewnętrznej na gruncie 0,41 m, z = 2,15 m

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian (polistyren ekstrudowany XPS 0,036)

Uwagi:

Termomodernizacja stropu zewnętrznego

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1,84 m x 1,84 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,84 m x 1,84 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,90 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,70 m x 2,90 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1,70 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,70 m x 2,10 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 0,90 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 0,90 m x 1,00 m - okno drewniane (stare) nie spełnia

wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1,80 m x 2,10 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,80 m x 2,10 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1,56 m x 1,00 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 1,56 m x 1,00 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 0,81 m x 0,46 m (okna drewniane stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 okno zewnętrzne 0,81 m x 0,46 m - okno drewniane (stare) nie spełnia wymagań i musi podlegać termomodernizacji

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 5,95 m x 2,90 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 drzwi zewnętrzne 5,95 m x 2,90 m - drzwi stalowe (stare) nie spełniają wymagań i muszą podlegać termomodernizacji

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 0,90 m x 2,00 m (drzwi stalowe stare) 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 17 marca 2009 roku i WT 2021 drzwi zewnętrzne 0,90 m x 2,00 m - drzwi stalowe (stare) nie spełniają wymagań i muszą podlegać termomodernizacji

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zamontowanie grzejników

2. Zamontowanie odpowietrzników automatycznych
3. Zamontowanie zaworów różnicy ciśnień
4. Zamontowanie zaworów podpionowych
5. Zamontowanie zaworów powrotnych
6. Wyliczenie i regulacja instalacji c.o.
7. Projekt instalacji c.o.
8. Prace antykorozyjne i izolacyjne
9. Zamontowanie rurociągów
10. Prace demontażowe
11. Zawór i głowica termostatyczna o zakresie proporcjonalności 1 K

Uwagi:

Instalacja ogrzewania (c.o.) wyposażona w węzeł cieplny zawierający wymiennik ciepła z obudową. Piony zasilające i poziomy rozprowadzające nieizolowane, grzejniki płytowe (stalowe - płaskie), żeliwne (członowe) oraz rurowe (Faviera) niewyposażone w głowice i zawory termostatyczne. System ogrzewania zamknięty, wyposażony w przeponowe naczynie wzbiornicze, bez zasobnika ciepła. Instalacja ogrzewania (c.o.) nosi wyraźne ślady zużycia i ze względu na niską sprawność całkowitą podlega termomodernizacji.