

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1999
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miasta i Gminy Prabuty	1.4 Adres budynku	
	ul. Kwidzyńska 2 82-550 Prabuty +48 55 278 20 02 PESEL:	ul. Obrońców Westerplatte 11a 82-550 Prabuty POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p align="center">Powiślańska Regionalna Agencja Zarządzania Energią Górki 3 82-500 Górki 220917900</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Marek Duda nr wpisu 14090		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Marek Duda	...	
2	Grzegorz Konecki	...	
5. Miejscowość: Prabuty		Data wykonania opracowania	wrzesień 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			

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]	5552,00	5552,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1735,00	1735,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	300,00	300,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,47	0,47
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,29	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,18	0,18
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,33	0,33
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60; 2,60; 2,60	1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,954	0,930
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,765	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	0,910	0,910
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,800

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	11104,00	11187,20/11187,20
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	2,01
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	241,72	141,58
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	66,69	58,35
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	668,65	332,34
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1144,68	423,82
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	207,20	181,30
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)]	107,05	53,21
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	183,27	67,86
2.6.10. 1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	186,00	186,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	775,00	775,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej 2)	52,82	47,47

	[zł/m ³]		
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	10,74	4,45
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	700,00	700,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	216,47	96,88
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	214,31	95,91
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	55,25	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	746,96	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	17,84	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	48,93	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	139864,98	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1777730,13	2186608,06
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w	NIE	

	budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ⁴ ***) [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie zużycia energii, zastosowanie wentylacji mechanicznej, zastosowanie ochrony przed nadmiernym nasłonecznieniem pomieszczeń
2. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

3000000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

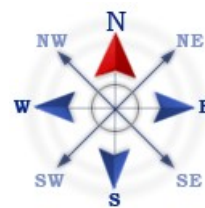
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	6863,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	5552,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1735,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,47 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1082,97 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	300,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,29	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,18	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,33	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	186,00 zł/GJ	186,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	775,00 zł/(MW·m-c)	775,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	700,00 zł/m-c	700,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	186,00 zł/GJ	186,00 zł/GJ

Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
grzejniki ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej 50%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	$\eta_{H,g} = 0,930$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,573
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
podłogówka ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej 50%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	$\eta_{H,g} = 0,980$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej bez regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,760$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,596
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)	--- MW	

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
CWU ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej 100%		
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy (ogrzewanie i ciepła woda użytkowa), o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{W,g} = 0,910$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,637
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	11104,00	
Krotność wymian powietrza	2,00	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Podłoga na gruncie	U 0,33 nie wymaga dodatkowego ocieplenia
Ściana zewnętrzna	Budynek ocieplony ale w standardzie końca lat 90-tych U 0,29 wskazanie do termomodernizacji bez usuwania starej izolacji (zwiększenie warstwy izolacyjnej, stan obecnej izolacji na to pozwala). Dodatkowo, po obwodzie budynku występują zawilgocenia ścianki zewnętrznej ścianki dociskowej spowodowane nieskuteczną hydroizolacją przyziemia. Ściany przyziemia nie posiadają też izolacji termicznej co jest przyczyną występowania mostków cieplnych. W celu ograniczenia strat energii cieplnej zaleca się wykonanie ocieplenia strefy przyziemia budynku i podciągu. Dodatkowo, podczas wykonania wykopów pod ocieplenie strefy przyziemia, należy odtworzyć izolację przeciwwilgociową ścian. Izolację termiczną strefy przyziemia wykonać ze styroduru o grubości 8 cm. Szacowany koszt wskazanych prac + materiał będzie uwzględniał prace ziemne i odtworzeniowe i może oscylować wokół kwoty 100-120 tysięcy zł netto, co należy uwzględnić w planowaniu inwestycji jako niezbędne prace towarzyszące zapewniające ciągłość izolacji
Strop wewnętrzny	ocieplony U 0,18
Okno zewnętrzne OZ 1	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6
Okno zewnętrzne OZ 2	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6
Okno zewnętrzne OZ 3	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6
Okno zewnętrzne OZ 4	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6

Okno zewnętrzne OZ 11	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Drzwi zewnętrzne DZ 2	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Drzwi zewnętrzne DZ 3	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Drzwi zewnętrzne DZ 4	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Okno zewnętrzne OZ 6	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Okno zewnętrzne OZ 7	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Drzwi zewnętrzne DZ 1	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Okno zewnętrzne OZ 10	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Okno zewnętrzne OZ 9	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Okno zewnętrzne OZ 8	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
Okno zewnętrzne OZ 5	25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$
System grzewczy	brak obniżenia nocnego, brak miejscowej regulacji temperatury, stara instalacja grzejnikowa, korozja, stan przed awaryjny brak obniżenia nocnego temperatury, brak miejscowej regulacji temperatury, brak automatycznego zaworu mieszającego
Instalacja ciepłej wody użytkowej	znaczne straty na przesyle spotęgowane uszkodzonymi izolacjami rurociągów preizolowanych. straty na węźle ciepłowniczym, brak ograniczenia pracy cyrkulacji.

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		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	1027,04m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	1027,04m²	
Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	775,00	775,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	700,00	700,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,290	0,199
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,45	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,58
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	100,10	68,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0119	0,0082

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5882,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	378976,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	64,42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 378976,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 64,42 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 6 cm

Informacje uzupełniające:

poprawa izolacyjności

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 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **144,77** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,42**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,42**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00
Współczynnik c_m	1,35	---
Współczynnik c_r	1,20	---
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0033
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	3257,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,66

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16041,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,66 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **28,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,47**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,47**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,47**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,91	0,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	272,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2534,78

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	645,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3179,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **63,23** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,24**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,24**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,24**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00
Współczynnik c_m	1,35	---
Współczynnik c_r	1,20	---
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1422,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7005,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **103,99** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,33**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,33**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,33**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,92	1,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	986,60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9182,57

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2339,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11521,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięnia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **490,55** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **25,15**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **25,15**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **25,15**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,66	7,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0110	0,0037
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4654,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	43316,91

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	11040,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 54356,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1572,56** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **80,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **80,64**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **80,64**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	104,71	24,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0354	0,0120
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	14919,72
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	138862,08

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	35400,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 174262,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięnia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **2074,90** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **106,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **106,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **106,40**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	138,16	32,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0467	0,0158
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19685,75
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	183220,80

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	46709,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 229929,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięnia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4683,88** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **240,19**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **240,19**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **240,19**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	311,88	72,96
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1054	0,0357
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	44438,63
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	413602,88

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	105443,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 519045,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **302,75** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **15,53**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **15,53**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **15,53**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00
Współczynnik c_m	1,35	---
Współczynnik c_r	1,20	---
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0068
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	2872,38
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	26734,05

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	6817,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33551,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **128,66** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,60**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,60**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,57	2,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1220,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11360,90

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2897,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14257,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **237,38** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **12,17**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **12,17**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **12,17**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,81	3,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0053	0,0018
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2252,11
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20961,04

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	5432,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,72

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26393,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,72 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacieniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacieniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

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

Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **78,83** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,04**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,04**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,04**m²

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

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	---
Współczynnik c_r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,25	1,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	646,85
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9944,55

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1773,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11717,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,11 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

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

Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **95,17** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,88**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	---	---
Współczynnik c _r	1,20	---	---
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,34	2,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	780,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12005,78
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2142,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14147,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,12 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

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

Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **846,34** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **43,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **43,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **43,40**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---
Współczynnik c _r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	56,35	19,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0190	0,0071
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6944,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	106764,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	19052,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 125816,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,12 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

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

Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **252,30** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **12,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **12,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **12,94**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	186,00	186,00
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	---
Współczynnik c _r	1,20	---
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	16,80	5,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0057	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2070,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	31826,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	5680,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	18,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37506,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,12 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

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

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

	Stan istniejący	Wariant 1
Liczba użytkowników L_j	300,00	300,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,015	0,015
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	45,00	45,00
Liczba dni użytkowania t_{uz} [dni]	200,00	200,00
Czas użytkowania w ciągu doby τ [h]	10,00	10,00
Sprawność źródła ciepła	0,910	0,910
Sprawność przesyłu	0,700	0,800
Sprawność akumulacji ciepła	1,000	1,000
Współczynnik nierównomierności N_h	2,32	2,32
Zużycie w ciągu doby G_d [m ³ /d]	4,50	4,50
Zużycie średnie godzinowe $G_{h,\text{sr}}$ [m ³ /h]	0,25	0,45
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	207,196	181,297
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0667	0,0584

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	186,00	186,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	4817,31
Koszt modernizacji N_u [zł]	---	86100,00
SPBT [lat]	---	17,87

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
izolacja armatury, regulacja i harmonogram pracy cyrkulacji, zastosowanie perlatorów	12300,00
wymiana rurociągów preizolowanych	73800,00
---	---
Suma:	86100,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	zastosowanie harmonogramu pracy cyrkulacji
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	186,00	186,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	775,00	775,00
Inne koszty, abonament [zł]	700,00	700,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	668,65	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,2417	
Sprawność systemu grzewczego	0,584	0,745
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	54305,29
Koszt modernizacji [zł]	---	442800,00
SPBT [lat]	---	8,15

Informacje uzupełniające:

straty na przesyłach zwiększone uszkodzonymi izolacjami rurociągów preizolowanych. straty na węźle ciepłowniczym, brak obniżenia nocnego, brak miejscowej regulacji temperatury, stara instalacja grzejnikowa, korozja, stan przed awaryjny. instalacja ogrzewania podłogowego bez miejscowego sterowania temperaturą

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,930
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,745

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

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
------------------------	--------------

izolacje armatury i urządzeń, automatyka regulacyjna oraz programowalne sterowanie ogrzewaniem, wymiana grzejników	246000,00
wymiana rurociągów preizolowanych	36900,00
izolacje armatury i urządzeń, automatyka regulacyjna oraz programowalne sterowanie ogrzewaniem	123000,00
wymiana rurociągów preizolowanych 1/3 ceny	36900,00
Suma:	442800,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

grzejniki ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	zastosowanie izolacji przewodów, armatury i urządzeń
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	zastosowanie automatycznej regulacji temperatury z możliwością ustawienia harmonogramu pracy
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	zastosowanie harmonogramów pracy ogrzewania, obniżenia nocnego temp.

podłogówka ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	zastosowanie izolacji przewodów, armatury i urządzeń
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	zastosowanie automatycznej regulacji temperatury z możliwością ustawienia harmonogramu pracy
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	zastosowanie harmonogramów pracy ogrzewania, obniżenia nocnego temp.

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 OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13 zł	11,66
2.	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78 zł	11,68

3.	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07 zł	11,68
4.	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57 zł	11,68
5.	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91 zł	11,68
6.	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08 zł	11,68
7.	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80 zł	11,68
8.	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88 zł	11,68
9.	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05 zł	11,68
10.	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90 zł	11,68
11.	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04 zł	11,72
12.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00 zł	17,87
13.	Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11717,55 zł	18,11
14.	Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14147,78 zł	18,12
15.	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	125816,00 zł	18,12
16.	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37506,50 zł	18,12
17.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	378976,03 zł	64,42
18.	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00	8,15

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z	174262,08

	odzyskiem'	
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00
13	Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11717,55
14	Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14147,78
15	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	125816,00
16	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37506,50
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	378976,03
18	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
19	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		2186608,06

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05

10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00
13	Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11717,55
14	Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14147,78
15	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	125816,00
16	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	37506,50
17	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
18	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1807632,03

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00
13	Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11717,55
14	Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14147,78

15	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	125816,00
16	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
17	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1770125,53

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00
13	Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11717,55
14	Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14147,78
15	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
16	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1644309,53

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78

	z odzyskiem'	
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00
13	Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11717,55
14	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1630161,75

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05

10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	86100,00
13	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1618444,20

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26393,04
12	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1532344,20

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z	7005,07

	odzyskiem'	
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	14257,90
11	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1505951,16

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33551,05
10	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1491693,26

Wariant 10

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	519045,88
9	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1458142,21

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	229929,80
8	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		939096,34

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z	16041,13

	odzyskiem'	
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	174262,08
7	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		709166,54

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	54356,91
6	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		534904,46

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	11521,57
5	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00

Całkowity koszt	480547,55
-----------------	-----------

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7005,07
4	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		469025,98

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3179,78
3	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		462020,91

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	16041,13
2	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		458841,13

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	442800,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		442800,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,2417	668,65	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47
1	0,1416	332,34	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,08	0,47
2	0,1453	361,10	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
3	0,1460	366,31	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
4	0,1483	383,89	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
5	0,1485	385,88	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
6	0,1487	387,52	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
7	0,1487	387,52	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
8	0,1495	394,02	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
9	0,1500	397,55	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
10	0,1510	405,86	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,76	0,47
11	0,1674	537,79	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,78	0,47
12	0,1746	597,91	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,78	0,47
13	0,1801	644,06	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47
14	0,1818	658,56	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47
15	0,1822	661,64	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47
16	0,1824	663,51	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47
17	0,1825	664,36	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47
18	0,2417	668,65	20,00	1735,00	5552,00	6863,00	5552,00	44,79	0,47

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Q _{h0,1co} q _{h0,1co}	Q _{0,1cwu} q _{0,1cwu}	η _{0,1}	w _{t0,1}	w _{d0,1}	Q _{0,1}	O _{0,1}	ΔO	%ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	668,65 0,2417	207,20 0,0667	0,58	1,00	1,00	1352,08	262134,3 2	---	---
1	332,34 0,1416	181,30 0,0584	0,74	1,00	0,95	605,12	122269,3 4	139864,9 8	53,36
2	361,10	181,30	0,74	1,00	0,95	641,80	129125,7	133008,5	50,74

	0,1453	0,0584					2	9	
3	366,31 0,1460	181,30 0,0584	0,74	1,00	0,95	648,45	130368,8 1	131765,5 0	50,27
4	383,89 0,1483	181,30 0,0584	0,74	1,00	0,95	670,87	134560,6 1	127573,7 1	48,67
5	385,88 0,1485	181,30 0,0584	0,74	1,00	0,95	673,40	135034,0 3	127100,2 9	48,49
6	387,52 0,1487	181,30 0,0584	0,74	1,00	0,95	675,50	135426,4 7	126707,8 5	48,34
7	387,52 0,1487	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	701,40	140243,7 8	121890,5 3	46,50
8	394,02 0,1495	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	709,68	141791,7 6	120342,5 6	45,91
9	397,55 0,1500	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	714,18	142632,5 3	119501,7 9	45,59
10	405,86 0,1510	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	724,79	144615,7 8	117518,5 4	44,83
11	537,79 0,1674	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	893,04	176061,6 9	86072,63	32,84
12	597,91 0,1746	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	969,70	190388,9 0	71745,41	27,37
13	644,06 0,1801	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	1028,56	201387,3 5	60746,97	23,17
14	658,56 0,1818	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	1047,05	204841,3 5	57292,97	21,86
15	661,64 0,1822	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	1050,97	205574,9 2	56559,40	21,58
16	663,51 0,1824	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	1053,36	206021,1 6	56113,15	21,41
17	664,36 0,1825	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	1054,44	206223,8 2	55910,50	21,33
18	668,65 0,2417	207,20 0,0667	0,74	1,00	0,95	1059,92	207792,5 9	54341,73	20,73

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
---	------------------	-------------------------------------	--	----------------------------

	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2186608,06	139864,98	55,25	0,00
2.	1807632,03	133008,59	52,53	0,00
3.	1770125,53	131765,50	52,04	0,00
4.	1644309,53	127573,71	50,38	0,00
5.	1630161,75	127100,29	50,19	0,00
6.	1618444,20	126707,85	50,04	0,00
7.	1532344,20	121890,53	48,12	0,00
8.	1505951,16	120342,56	47,51	0,00
9.	1491693,26	119501,79	47,18	0,00
10.	1458142,21	117518,54	46,39	0,00
11.	939096,34	86072,63	33,95	0,00
12.	709166,54	71745,41	28,28	0,00
13.	534904,46	60746,97	23,93	0,00
14.	480547,55	57292,97	22,56	0,00
15.	469025,98	56559,40	22,27	0,00
16.	462020,91	56113,15	22,09	0,00
17.	458841,13	55910,50	22,01	0,00
18.	442800,00	54341,73	21,61	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2186608,06 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	3000000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	139864,98 zł	tj. 53,36 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 6 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 038 FASADA SUPER

Uwagi:

poprawa izolacyjności

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 9 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacinających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacinania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 10 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacinających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacinania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacinających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacinania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 11 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacinających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacinania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacinających nie

zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięcia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięcia nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięcia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięcia nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięcia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięcia nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięcia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne U=2,6, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięcia nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięcia są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 7 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 8 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją. W okresie od wiosny do jesieni występuje duży problem z przegrzewaniem klas lekcyjnych promieniowaniem słonecznym. Zaleca się montaż rolet zewnętrznych lub innego rodzaju osłon zewnętrznych (np. markizy) na wszystkich przegrodach szklanych od strony wschodniej, południowo - wschodniej i południowo - zachodniej. Osłony przeciwsłoneczne powinny być wyposażone w automatykę zdalnego sterowania. Koszty systemów zacięniających nie zostały uwzględnione w niniejszym audycie jednak należy je uwzględnić w planowanej inwestycji. Koszty zautomatyzowanych systemów zacięniania są bardzo zróżnicowane. Orientacyjny koszt w przypadku przedmiotowego budynku będzie oscylował w granicach 250000-350000zł

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 3 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

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

Uwagi:

25 letnie, nieszczelne, zużyte, Pierwotne $U=2,6$, zmiana wentylacji na mechaniczną z rekuperacją

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. izolacja armatury, regulacja i harmonogram pracy cyrkulacji, zastosowanie perlatorów
2. wymiana rurociągów preizolowanych

Uwagi:

nawracające awarie rurociągu CWU i cyrkulacji na odcinku pomiędzy budynkiem a węzłem ciepła zlokalizowanym w sąsiednim budynku. często awarie i naprawy rurociągów pomiędzy węzłem ciepła a budynkiem zwiększają straty ciepła

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. izolacje armatury i urządzeń, automatyka regulacyjna oraz programowalne sterowanie ogrzewaniem, wymiana grzejników
2. wymiana rurociągów preizolowanych
3. izolacje armatury i urządzeń, automatyka regulacyjna oraz programowalne sterowanie ogrzewaniem
4. wymiana rurociągów preizolowanych 1/3 ceny

Uwagi:

straty na przesyle zwiększone uszkodzonymi izolacjami rurociągów preizolowanych. straty na węźle ciepłowniczym, brak obniżenia nocnego, brak miejscowej regulacji temperatury, stara instalacja grzejnikowa, korozja, stan przed awaryjny. instalacja ogrzewania podłogowego bez miejscowego sterowania temperaturą