

Gniew, dnia 31.03.2025



**AUDYT ENERGETYCZNY
BUDYNKU PRZEDSZKOLA W GNIEWIE
UL. STROMA 1
83-140 GNIEW**

Inwestor:
GMINA I MIASTO GNIEW

Audytor:
mgr inż. Adam Łoś
Tel. 669 281 280

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1987
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto i Gmina Gniew	1.4 Adres budynku	
	Plac Grunwaldzki 1 83-140 Gniew	Stroma 1 83-140 Gniew POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
AUDYTOR CERTYFIKATY I ADUYTY ENERGETYCZNE BUDYNKÓW ADAM ŁOŚ Ul. Grabowska 21 82-500 Mreza REGON: 220454848 NIP: 5811854460			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Mgr inż. Adam Łoś ul. Grabowska 21 82-500 Mreza Nr wpisu do rejestru: 24563			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Gniew		Data wykonania opracowania	marzec 2025
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów budynku 10. Bezpośredni efekt ekologiczny 11. Załącznik nr 1. - dokumentacja fotograficzno - techniczna budynku 12. Analiza karty projektu w ramach Strategii ZIT OMGS			

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]	3500,00	3500,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1272,00	1272,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	1272,00	1272,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	145	145
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]	0,38	0,38
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	0,95; 3,11	0,19; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,61	0,61
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,58	0,58
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70; 2,00; 2,00; 1,70; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00; 2,00; 2,00	1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	1,17	1,17
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980

2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Mechaniczna nawiewno - wywiewna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	Kanały wentylacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1750,00	1824,62
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,52
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	115,99	66,17
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,99	0,99
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	791,59	303,05
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1092,73	295,59
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,01	13,01
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/(m²rok)]	172,87	66,18
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	238,63	64,55
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]	104,44	104,44
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	20393,00	20393,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾	40,64	40,64

	[zł/m ³]		
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	20393,00	20393,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	9,34	3,57
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	14,00	14,00
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)]	241,94	67,63
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	315,09	88,20
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	72,05	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	798,23	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	19,07	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	75,70	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	95445,05	
2.8.1.8.	Proponowana dodatkowa moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW] – ostateczna moc określi projekt wykonawczy	15,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		988966,57	1073382,68
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		267500,00	288900,00
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⁾ [%]	21,21	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	422307,63	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	95,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony	NIE	

	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 NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto		

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy 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 11.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

200000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1200000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

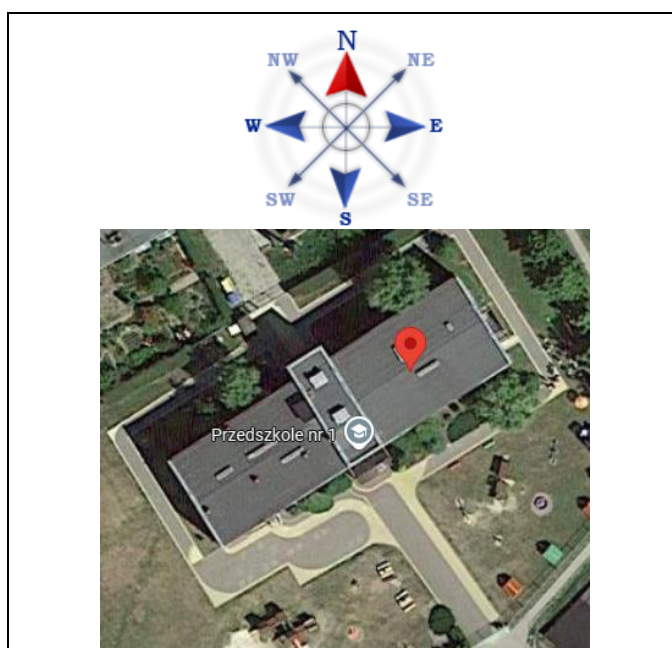
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3500,00 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3500,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1272,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	1272,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,38 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	528,34 m ²
Ilość mieszkań	-	0
Ilość mieszkańców	-	145

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	0,95; 3,11	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,61	W/(m ² ·K)
Okna	1,70; 2,00; 2,00; 1,70; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00; 2,00; 2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,17	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,58	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	104,44 zł/GJ	104,44 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	20393,00 zł/(MW·m-c)	20393,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	7,00 zł/m-c	7,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	104,44 zł/GJ	104,44 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	20393,00 zł/(MW·m-c)	20393,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	7,00 zł/m-c	7,00 zł/m-c
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Węzeł cieplny		
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła
Paliwo – Węgiel kamienny	0,70zł	100%
Σ 100%		
Wartość opałowa		
0,028 GJ/kg		
Cena za GJ		
25,25zł		
średnia ważona opłata za GJ		
25,25		
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Węzeł cieplny 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	$\eta_{H,g} = 0,980$
	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,724
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		
sieć 100%		
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW	$\eta_{W,g} = 0,980$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$

Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{w,s} =$ 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,666
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Przed modernizacją:		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1750,00	
Krotność wymian powietrza	0,50	

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

Po modernizacji:

Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	Kanały wentylacyjne izolowane	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1750,00	
Krotność wymian powietrza	0,50	

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

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	Oświetlenie przedszkola
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	6563,52[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1272,00[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	5,16[W/m ²]

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
Strop zewnętrzny	Bez uwag
Podłoga na gruncie	Bez uwag
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m ² *K]
Ściana na gruncie	Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m ² *K]
Okno zewnętrzne O1 przyziemie 85x51	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m ² *K.
Okno zewnętrzne O2 przyziemie 190x60	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m ² *K.
Drzwi zewnętrzne DZ przyziemie 87x205	Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3$ W/m ² *K.
Okno zewnętrzne O3 parter 100x130	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymiennej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m ² *K.
Drzwi zewnętrzne DZ1 parter 200x225	Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3$ W/m ² *K.

Drzwi zewnętrzne DZ2 parter 140x200	Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne O4 parter 75x130	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne O6 piętro 100x130	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne O9 piętro 75x155	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne O7 piętro 90x160	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne O8 piętro 90x130	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne O5 piętro 75x110	Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
System grzewczy	Istniejące źródło ciepła w postaci kompaktowego wymiennika ciepła sieciowego jest w stanie dobrym. Uproszczona analiza BAT, wizja lokalna i wywiad z użytkownikiem wskazuje na konieczność wymiany nieefektywnych grzejników na nowe wraz z instalacją - zmniejszając zład wody potrzebnej do grzania. Należy także zwiększyć możliwość regulacji systemu poprzez montaż zaworów termostatycznych na grzejnikach montaż zdalnego pomiaru układu. Zaleca się montaż zdalnego opomiarowania.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Istniejące źródło ciepła w postaci kompaktowego wymiennika ciepła sieciowego jest w stanie dobrym i nie wymaga modernizacji.
Instalacja elektryczna i oświetleniowa	Zaleca się montaż oszczędnych opraw oświetleniowych

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 na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 0032, $\lambda = 0,03200 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	261,00m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	261,00m ²	
Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	104,44	104,44
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00

Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	7,00	7,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	3,106	0,201
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,32	4,97
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,65
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	272,47	17,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0308	0,0020
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	33664,07
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	290,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	81745,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 81745,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m²K]

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	580,50m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	580,50m²	
Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	104,44	104,44
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	7,00	7,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,947	0,191
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,06	5,22
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	184,74	37,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0209	0,0042
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	19470,99
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m²	---	638,00

Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	399987,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 399987,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m²*K]

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 O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **38,27** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,88**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,88**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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,20	3,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	319,33
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N_{ok}	zł	---	5287,68
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5287,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,56 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **15,55** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,17**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,17**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,17**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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,52	1,56
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	129,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2148,12
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2148,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,56 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **691,07** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **52,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **52,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **52,00**m²

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

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

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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	111,88	72,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0160	0,0111
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5291,51
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	95472,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 95472,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,04 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **46,35** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3,49** m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3,49** m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3,49** m^2

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

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

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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,50	4,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0011	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	354,89
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/ m^2	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6403,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6403,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,04 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

wentylacji
Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 21,93 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,65 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,65 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,65 m ²
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak ostionięcia 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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,55	2,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	151,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3029,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,99

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3029,40 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,99 lat
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U _{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m ² *K.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 15,15 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,14 m ²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,14m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,14m²**
 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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m·c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,34	1,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	100,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2093,04
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2093,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,76 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

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

Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **103,70** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,80m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,80m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,80m²**

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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,00	10,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	690,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14326,31
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14326,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,76 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²K.

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

Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **691,07** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **52,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **52,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **52,00**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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	111,88	82,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0160	0,0111
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4241,74
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	95472,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 95472,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,51 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

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

Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **25,91** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **1,95m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **1,95m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **1,95m²**

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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00

Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,20	3,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	159,07
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3580,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,51

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3580,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,51 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²*K.

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

Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **37,21** m³/h

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

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

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

Stopień 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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,02	4,29

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	235,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9072,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9072,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,57 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- U_{max} < 1,3 W/m²*K.

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

Modernizacja przegrody DZ2 parter 140x200 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **37,21** m³/h

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

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

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

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

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

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,02	4,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	235,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9072,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9072,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,57 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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

Modernizacja przegrody DZ przyziemie 87x205 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **26,58** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,00**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	104,44	104,44
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	7,00	7,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,30	3,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	127,62
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6480,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	50,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6480,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 50,77 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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
Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w [°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o [°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R [-]	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	100,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1} [dm ³ /(m ² ·doba)]	1,40
Czas użytkowania τ [h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,98
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	13,01
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	0,99

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]	104,44	104,44
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	20393,00	20393,00
Inne koszty, abonament [zł]	7,00	7,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	791,59	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1160	

Sprawność systemu grzewczego		0,724	0,828
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	95445,05
Koszt modernizacji	[zł]	---	295764,31
SPBT	[lat]	---	3,10

Informacje uzupełniające:

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,980
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,828

*) - 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]
Wymiana grzejników i osprzętu grzewczego	231038,50
montaż zdalnego pomiaru układu grzewczego	64725,80
Suma:	295764,31

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Węzeł cieplny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.5.1. Źródło światła: Oświetlenie przedszkola

	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
--	-------------------------	----------------------

Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	6563,52	20511,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	1272,00	1272,00
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	5,16	16,12
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1200,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	150,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² -rok)]	10,32	19,59
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	13127,04	24920,86
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	-42,46	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,00	1,00
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	40,00	40,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	-11793,82	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	25000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	-2,12	

Informacje uzupełniające:

Wymiana oświetlenia przedszkola wraz z instalacją jest wymagana celem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej.

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20 zł	2,43
2.	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68 zł	16,56

3.	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12 zł	16,56
4.	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00 zł	18,04
5.	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05 zł	18,04
6.	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40 zł	19,99
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38 zł	20,54
8.	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04 zł	20,76
9.	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31 zł	20,76
10.	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00 zł	22,51
11.	Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'	3580,20 zł	22,51
12.	Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00 zł	38,57
13.	Modernizacja przegrody DZ2 parter 140x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00 zł	38,57
14.	Modernizacja przegrody DZ przyziemie 87x205 'Wentylacja grawitacyjna'	6480,00 zł	50,77
15.	Wymiana oświetlenia 'Oświetlenie przedszkola'	25000,00 zł	-2,12
16.	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00 zł	---
17.	Audyt energetyczny	6150,00 zł	---
18.	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31	3,10

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00

11	Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'	3580,20
12	Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
13	Modernizacja przegrody DZ2 parter 140x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
14	Modernizacja przegrody DZ przyziemie 87x205 'Wentylacja grawitacyjna'	6480,00
15	Wymiana oświetlenia: Oświetlenie przedszkola	25000,00
16	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
17	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
18	Audyt energetyczny	6150,00
19	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1362282,68

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
11	Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'	3580,20
12	Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
13	Modernizacja przegrody DZ2 parter 140x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
14	Modernizacja przegrody DZ przyziemie 87x205 'Wentylacja grawitacyjna'	6480,00
15	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
16	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
17	Audyt energetyczny	6150,00
18	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1337282,68

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12

4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
11	Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'	3580,20
12	Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
13	Modernizacja przegrody DZ2 parter 140x200 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
14	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
15	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
16	Audyt energetyczny	6150,00
17	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1330802,68

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
11	Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'	3580,20
12	Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'	9072,00
13	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
14	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
15	Audyt energetyczny	6150,00
16	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1321730,68

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
11	Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'	3580,20
12	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
13	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
14	Audyt energetyczny	6150,00
15	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1312658,68

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
11	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
12	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
13	Audyt energetyczny	6150,00
14	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1309078,48

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20

2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'	14326,31
10	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
11	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
12	Audyt energetyczny	6150,00
13	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1213606,48

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'	2093,04
9	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
10	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
11	Audyt energetyczny	6150,00
12	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1199280,17

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40

7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	399987,38
8	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
9	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
10	Audyt energetyczny	6150,00
11	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		1197187,13

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'	3029,40
7	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
8	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
9	Audyt energetyczny	6150,00
10	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		797199,76

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'	6403,05
6	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
7	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
8	Audyt energetyczny	6150,00
9	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		794170,36

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68

3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'	95472,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
6	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
7	Audyt energetyczny	6150,00
8	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		787767,31

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'	2148,12
4	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
5	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
6	Audyt energetyczny	6150,00
7	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		692295,31

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'	5287,68
3	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
4	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
5	Audyt energetyczny	6150,00
6	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		690147,19

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	81745,20
2	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
3	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
4	Audyt energetyczny	6150,00
5	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		684859,51

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	295764,31
2	Instalacja OZE – rozbudowa PV + wentylacja mechaniczna	288900,00
3	Audyt energetyczny	6150,00
4	Dokumentacja projektowa prac termomodernizacyjnych	12300,00
Całkowity koszt		603114,31

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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,1160	791,59	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	37,14	0,38
1	0,0662	303,05	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
2	0,0662	303,05	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
3	0,0662	303,54	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
4	0,0663	304,21	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
5	0,0664	304,89	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
6	0,0665	305,63	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
7	0,0686	325,47	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
8	0,0689	327,65	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
9	0,0689	327,97	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	24,14	0,38
10	0,0856	484,94	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	28,90	0,38
11	0,0856	485,60	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	28,90	0,38
12	0,0858	487,00	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	28,90	0,38
13	0,0880	507,98	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	28,90	0,38
14	0,0880	508,45	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	28,91	0,38
15	0,0872	506,95	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	28,91	0,38
16	0,1160	791,59	20,00	1272,00	3500,00	3500,00	3500,00	37,14	0,38

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	791,59 0,1160	13,01 0,0010	0,72	1,00	1,00	1107,90	157885,1 0	---	---
1	303,05 0,0662	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	309,68	48833,01	95445,05	66,15
2	303,05 0,0662	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	309,68	48833,01	95445,05	66,15
3	303,54 0,0662	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	310,15	48895,24	95382,82	66,11
4	304,21 0,0663	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	310,81	48982,37	95295,69	66,05
5	304,89 0,0664	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	311,47	49069,52	95208,53	65,99
6	305,63 0,0665	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	312,19	49164,93	95113,13	65,92
7	325,47 0,0686	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	331,55	51718,21	92559,85	64,15
8	327,65 0,0689	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	333,67	51997,89	92280,17	63,96
9	327,97 0,0689	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	333,98	52038,77	92239,29	63,93
10	484,94 0,0856	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	487,08	72106,69	72171,37	50,02
11	485,60 0,0856	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	487,73	72191,18	72086,88	49,96
12	487,00 0,0858	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	489,09	72369,79	71908,27	49,84
13	507,98 0,0880	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	509,55	75038,06	69239,99	47,99
14	508,45 0,0880	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	510,01	75098,21	69179,85	47,95
15	506,95 0,0872	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	508,54	74743,09	69534,97	48,20
16	791,59 0,1160	13,01 0,0010	0,83	0,85	0,95	786,18	110789,5 5	33488,51	23,21

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.	1362282,68	95445,05	72,05	422307,63
2.	1337282,68	95445,05	72,05	414557,63
3.	1330802,68	95382,82	72,01	412548,83
4.	1321730,68	95295,69	71,95	409736,51
5.	1312658,68	95208,53	71,89	406924,19
6.	1309078,48	95113,13	71,82	405814,33
7.	1213606,48	92559,85	70,07	376218,01
8.	1199280,17	92280,17	69,88	371776,85
9.	1197187,13	92239,29	69,86	371128,01
10.	797199,76	72171,37	56,04	247131,92
11.	794170,36	72086,88	55,98	246192,81
12.	787767,31	71908,27	55,85	244207,87
13.	692295,31	69239,99	54,01	214611,55
14.	690147,19	69179,85	53,97	213945,63
15.	684859,51	69534,97	54,10	212306,45
16.	603114,31	33488,51	29,04	186965,44

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1362282,68 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	200000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1162282,68 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	422307,63 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	95445,05 zł	tj. 66,15 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego,

przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 0032

Uwagi:

Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m²*K]

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Ściany zewnętrzne wymagają prac termomodernizacyjnych. Przegrody należy ocieplić warstwą styropianu do osiągnięcia współczynnika przenikania ściany $U < 0,2$ [W/m²*K]

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O7 piętro 90x160 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²*K.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O8 piętro 90x130 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²*K.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O6 piętro 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²*K.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O9 piętro 75x155 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²*K.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O5 piętro 75x110 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O2 przyziemie 190x60 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 przyziemie 85x51 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O3 parter 100x130 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O4 parter 75x130 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka zewnętrzna okienna wymaga modernizacji. Stan techniczny przegrody sugeruje jej zużycie i znaczne wyeksploatowanie. Współczynnik U_{max} dla wymienianej stolarki nie wyższy niż 0,9 W/m²·K.

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ1 parter 200x225 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- U_{max} < 1,3 W/m²·K.

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ2 parter 140x200 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ przyziemie 87x205 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna jest wyeksploatowana i nie spełnia wymaganych obecnie standardów technicznych w odniesieniu do szczelności i izolacyjności cieplnej. Drzwi należy wymienić na nowe o parametrach zgodnych z WT2021- $U_{max} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Wymiana oświetlenia: Oświetlenie przedszkola

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Wymiana oświetlenia przedszkola wraz z instalacją jest wymagana celem zmniejszenia zużycia energii elektrycznej.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana grzejników i osprzętu grzewczego
2. Montaż zdalnego pomiaru układu grzewczego

Uwagi:

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: 15,00 kW

Rozbudowa istniejącej niewystarczającej instalacji ogniw PV – ostateczna moc i ilość ogniw określi projekt wykonawczy.

Wentylacja

Usprawnienie: **projekt, dostawa i montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Projekt, dostawa i montaż jednostki wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła wraz z pracami towarzyszącymi – zasilanie, podkonstrukcje i niezbędne prace budowlane.

9 Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

9.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	107415,4819	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	1279,1015	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	108694,5834	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

9.2. Po modernizacji

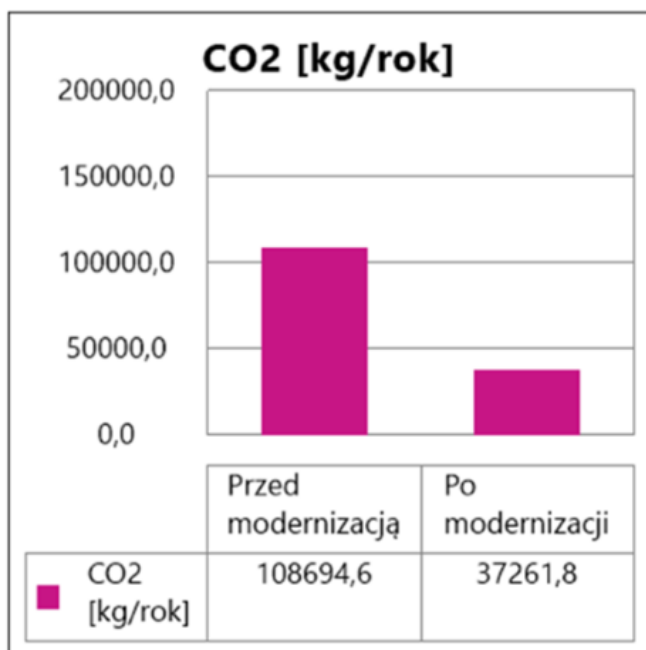
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	35982,6930	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	1279,1015	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	37261,7945	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

10. Bezpośredni efekt ekologiczny

10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Przed modernizacją [kg/rok]	Po modernizacji [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	108694,583421	37261,794504	71432,788917	65,72

10.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego



11. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

Audyt wykonano w oparciu o dokumentacji technicznej oraz kosztorysowej budynku przekazanej przez Inwestora. Wykonano także wizję lokalną na obiekcie.





12. Analiza karty projektu w ramach Strategii ZIT OMGGS

Wskaźniki produktu:

- liczba zmodernizowanych energetycznie budynków – 1 szt.

- *budynki publiczne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej – 1272 m₂*

Wskaźniki rezultatu z karty projektu w ramach Strategii ZIT OMGGS:

- *ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej – 221,61 MWh/rok*
 - *ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej - 10 MWh/rok*
 - *ilość zaoszczędzonej energii ciepłej – 211,61 MWh/rok*
 - *roczne zużycie energii pierwotnej przed modernizacją – 292,34 MWh/rok*
 - *roczne zużycie energii pierwotnej po modernizacji - 80,70 MWh/rok – **redukcja na poziomie 72,39 %***
 - *szacowana emisja gazów cieplarnianych przed modernizacją – 54,45 tony równoważnika CO₂/rok*
 - *szacowana emisja gazów cieplarnianych po modernizacji – 27,31 tony – **redukcja na poziomie ok. 50,15 %***
- równoważnika CO₂/rok**

Wskaźniki rezultatu z audytu energetycznego dla projektu w ramach Strategii ZIT OMGGS:

- *ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej – **234,95 MWh/rok***
 - *ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej - **10 MWh/rok***
 - *ilość zaoszczędzonej energii ciepłej – **224,95 MWh/rok***
 - *roczne zużycie energii pierwotnej przed modernizacją – **400,79 MWh/rok***
 - *roczne zużycie energii pierwotnej po modernizacji – **112,19 MWh/rok***
 - *szacowana emisja gazów cieplarnianych przed modernizacją – **108,69 tony równoważnika CO₂/rok***
- redukcja na poziomie 72,05 %**
- *szacowana emisja gazów cieplarnianych po modernizacji – **37,26 tony** – **redukcja na poziomie 65,72 %***
- równoważnika CO₂/rok**