

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej Szkoła Podstawowa nr 7</i>	1.2 Rok budowy	1979
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina LEGNICA	1.4 Adres budynku	
	Plac Słowiański 8 59-216 Legnica	ul. Polarna 1 59-216 Legnica DOLNOŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
<b>Projektowanie i Nadzór w Budownictwie mgr inż. Jarosław Mikołajczyk</b> ul. Pawia 5 59-216 Pątnów Legnicki 020205034			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
mgr inż. Jarosław Mikołajczyk ul. Pawia 5 59-216 Pątnów Legnicki			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Pątnów Legnicki		<b>Data wykonania opracowania</b>	28 lipiec 2023
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	18878,00	18878,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	4951,14	4951,14
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	4951,14	4951,14
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	860,00	860,00
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]	0,27	0,27
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,20; 1,07; 1,55	0,20; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,97; 0,19	0,15; 0,19
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,20; 1,50	0,90; 1,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,50; 1,50	1,30; 1,50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	0,950
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,400	0,400
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000

2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	37756,00	37756,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	2,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	695,59	570,96
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	65,40	65,40
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1662,04	697,53
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2524,56	1059,51
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2165,49	2165,49
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1853,00	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	206,00	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	93,25	39,13
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	141,64	59,44
2.6.10. <sup>1)</sup>	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 <sup>2)</sup> [zł/GJ]	71,93	71,93
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	11787,39	11787,39
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	101,67	101,67
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	11787,39	11787,39
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	4,71	2,64
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00

2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	263,13	180,94
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	342,07	235,22
2.8.1.3.	Roczne zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej [MWh/rok]	1693,64	1164,61
2.8.1.4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [%]	31,24	
2.8.1.5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą [GJ/rok]	1465,05	
2.8.1.6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	23,98	
2.8.1.7.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	98,70	
2.8.1.8.	Poziom redukcji emisji CO <sub>2</sub> [%]	31,24	
2.8.1.9.	Szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony ekwiwalentu CO <sub>2</sub> /rok]	701,17	482,14
2.8.1.10.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	123010,78	
2.8.1.11.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [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
		2406230,12	2959663,05
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [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 <sup>4)</sup> [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [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/(m²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> 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 <sup>8)**</sup> [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>4)***</sup> [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
<b>2.11. Inne</b>		
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 <sup>10)</sup>	
<p>1) <math>U_{OZE}</math> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### 3.2. Normy techniczne

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

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

3000000 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	18878,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	18878,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	4951,14 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,27 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	2649,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	860,00

##### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

##### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,20; 1,07; 1,55	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,97; 0,19	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,20; 1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	3,50; 1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)

##### 4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	71,93 zł/GJ	71,93 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	11787,39 zł/(MW·m-c)	11787,39 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	71,93 zł/GJ	71,93 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	11787,39 zł/(MW·m-c)	11787,39 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

##### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} = 0,950$

Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} =$ 0,900
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} =$ 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$ 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$ 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,658
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,4860 MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 100%</b>		
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 powyżej 100	$\eta_{W,d} =$ 0,400
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1,000
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} =$ 1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,364
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0540 MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	37756,00	
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
Ściana zewnętrzna ocieplona	Ściany poddane termomodernizacji poprzez ocieplenie wełną mineralną o gr. 16cm. Przegroda nie podlega termomodernizacji.
Ściana zewnętrzna	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji
Ściana zewnętrzna przyziemia	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji
Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji
Stropodach nad łącznikiem i dużą salą gimnastyczną	Stropodach poddany termomodernizacji poprzez ocieplenie styropapą o gr. 15cm. Przegroda nie podlega termomodernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 2	Stolarka okienna wymieniona w latach 2007-2013. W dobrym stanie technicznym. Nie przeprowadza się działań termomodernizacyjnych.
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Stolarka drzwiowa wymieniona w latach 2007-2013. W dobrym stanie technicznym. Nie przeprowadza się działań termomodernizacyjnych.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Stolarka w złym stanie technicznym, nieuszczelna. Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 1	Stolarka w złym stanie technicznym, nieuszczelna. Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnego oporu cieplnego - konieczne przeprowadzenie termomodernizacji.
System grzewczy	Nie przeprowadza się działań termomodernizacyjnych.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie przeprowadza się działań termomodernizacyjnych.

## 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 Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-031 DACH, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	1338,08 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	1338,08 m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	71,93	71,93	71,93	71,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	11787,39	11787,39	11787,39	11787,39
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,967	0,146	0,134	0,123
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,03	6,84	7,49	8,13
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,81	6,45	7,10
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	387,54	58,60	53,55	49,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0492	0,0074	0,0068	0,0063
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	29561,23	30015,12	30396,98
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	375,00	385,00	395,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	617189,40	633647,78	650106,17
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,88	21,11	21,39

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 617189,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,88 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

#### Informacje uzupełniające:

Ze względu na utrudniony dostęp do przestrzeni wentylowanej i oraz nieznaną stan techniczny podłoża, co może prowadzić do nierównomiernego rozkładu warstwy termomodernizacyjnej, projektuje się docieplenie stropodachu na wierzchu konstrukcji styropapą o  $\lambda = 0,031$  W/(m·K) i zamknięcie przestrzeni wentylowanej. Zakres robót zawiera niezbędne prace towarzyszące ( nadmurowanie murków attyki, wykonanie obróbek blacharskich, wymianę instalacji odgromowej itp.)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian ekstrudowany 031, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	376,52 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	376,52 m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	71,93	71,93	71,93	71,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	11787,39	11787,39	11787,39	11787,39
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,555	0,194	0,172	0,155
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,64	5,16	5,80	6,45
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,52	5,16	5,81
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	175,40	21,87	19,43	17,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0222	0,0028	0,0025	0,0022
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	13797,84	14016,26	14190,97
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	840,00	860,00	880,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	389023,05	398285,50	407547,95
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,19	28,42	28,72

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 389023,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

##### Informacje uzupełniające:

Projektuje się ocieplenie ściany w systemie ETISC styropianem ekstrudowanym o  $\lambda = 0,031$  W/(m·K) z wykonaniem tynku akrylowego, mozaikowego. Zakres robót zawiera niezbędne prace towarzyszące (wymiana parapetów, wykonanie opaski odwadniającej przy budynku itp.). Zakres robót obejmuje remont schodów zewnętrznych w celu wyeliminowania mostków cieplnych

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	1843,52m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	1843,52m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	71,93	71,93	71,93	71,93
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	11787,39	11787,39	11787,39	11787,39
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,065	0,192	0,172	0,156
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,94	5,22	5,82	6,43
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,28	4,88	5,49
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	588,25	105,87	94,85	85,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0746	0,0134	0,0120	0,0109
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	43350,98	44342,18	45146,20
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	830,00	850,00	870,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	1882049,57	1927400,16	1972750,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	43,41	43,47	43,70

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1882049,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 43,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

**Informacje uzupełniające:**

Projektuje się ocieplenie ściany w systemie ETISC styropianem o  $\lambda = 0,033$  W/(m·K) z wykonaniem tynku silikatowo-silikonowego o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne. Zakres robót zawiera niezbędne prace towarzyszące (wymiana obróbek blacharskich, parapetów). Zakres robót obejmuje również remont już ocieplonych ścian (naprawę uszkodzeń w celu zapobieganiu zwilgoceniu ścian prowadzące do zmniejszenia właściwości cieplnych materiału termomodernizującego oraz niezbędne prace towarzyszące)

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>1328,15</b> m³/h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>36,54</b> m²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>36,54</b> m²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>36,54</b> m²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )				
Stopniodni: <b>3467,70</b> dzień·K/rok     θi = <b>20,00</b> °C     θe = <b>-18,00</b> °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,93	71,93	71,93
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	11787,39	11787,39	11787,39
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,200	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	67,04	34,91	33,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0262	0,0184	0,0183
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3416,01	3514,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1253,00	1350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	56315,08	60674,67
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,49	17,26

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 56315,08 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,49 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 0,90</b>
Informacje uzupełniające:
Wymiana stolarki na nową z PCV, trójszybową. Stolarka okienna wyposażona w nawiewniki ciśnieniowe. Zakres robót wymienia niezbędne prace towarzyszące (wymianę parapetów, naprawę wnęk okiennych po wymianie stolarki itp.)

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

**Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **199,91** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,50**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,50**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,50**m<sup>2</sup>  
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00  
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( a > 4 )  
 Stopniodni: **3467,70** dzień·K/rok     θi = **20,00** °C     θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,93	71,93	71,93
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	11787,39	11787,39	11787,39
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	0,70	0,70
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,55	0,55
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,500	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,23	5,11	5,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0021	0,0021
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	815,20	815,20
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2230,00	2300,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15085,95	15559,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,51	19,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15085,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,51 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki na nową aluminiową lub stalową, ocieploną. Zakres robót wymienia niezbędne prace towarzyszące ( naprawę wnek drzwiowych po wymianie stolarki itp.)

### 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
Liczba użytkowników $L_i$	860,00
Zapotrzebowanie jednostkowe $V_{cw}$ [m <sup>3</sup> /d]	0,025
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	45,00
Liczba dni użytkowania $t_{uz}$ [dni]	200,00
Czas użytkowania w ciągu doby $\tau$ [h]	24,00
Sprawność źródła ciepła	0,910
Sprawność przesyłu	0,400
Sprawność akumulacji ciepła	1,000
Współczynnik nierównomierności $N_h$	1,79
Zużycie w ciągu doby $G_d$ [m <sup>3</sup> /d]	21,50
Zużycie średnie godzinowe $G_{h, \text{sr}}$ [m <sup>3</sup> /h]	1,19
<b>Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła <math>Q_{cw}</math></b> [GJ/a]	<b>2165,487</b>
<b>Max moc cieplna <math>q_{cwu}</math></b> [MW]	<b>0,0654</b>

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	71,93
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	11787,39
Inne koszty, abonament [zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	1662,04
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,6956
Sprawność systemu grzewczego	0,658
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---
Koszt modernizacji [zł]	---
SPBT [lat]	---

## 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 1 Stolarka okienna drewniana	56315,08 zł	16,49
2.	Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa	15085,95 zł	18,51
3.	Modernizacja przegrody Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną	617189,40 zł	20,88
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia	389023,05 zł	28,19
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1882049,57 zł	43,41
6.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana	56315,08
2	Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa	15085,95
3	Modernizacja przegrody Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną	617189,40
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia	389023,05
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1882049,57
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		2959663,05

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana	56315,08
2	Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa	15085,95
3	Modernizacja przegrody Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną	617189,40
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia	389023,05
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1077613,48



<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana	56315,08
2	Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa	15085,95
3	Modernizacja przegrody Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną	617189,40
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		688590,43

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana	56315,08
2	Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa	15085,95
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		71401,03

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana	56315,08
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		56315,08

### 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. przegrody zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,6956	1662,04	20,00	4951,14	18878,00	18878,00	18878,00	39,73	0,27
1	0,5710	697,53	20,00	4951,14	18878,00	18878,00	18878,00	33,25	0,27
2	0,6321	1156,20	20,00	4951,14	18878,00	18878,00	18878,00	36,49	0,27
3	0,6516	1308,96	20,00	4951,14	18878,00	18878,00	18878,00	37,52	0,27
4	0,6933	1643,63	20,00	4951,14	18878,00	18878,00	18878,00	39,73	0,27
5	0,6938	1647,37	20,00	4951,14	18878,00	18878,00	18878,00	39,73	0,27

#### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1662,04 0,6956	2165,49 0,0654	0,66	1,00	1,00	4690,04	444997,17	---	---
1	697,53 0,5710	2165,49 0,0654	0,66	1,00	1,00	3224,99	321986,38	123010,78	27,64
2	1156,20 0,6321	2165,49 0,0654	0,66	1,00	1,00	3921,70	380754,42	64242,74	14,44
3	1308,96 0,6516	2165,49 0,0654	0,66	1,00	1,00	4153,73	400198,63	44798,54	10,07
4	1643,63 0,6933	2165,49 0,0654	0,66	1,00	1,00	4662,08	442665,45	2331,72	0,52
5	1647,37 0,6938	2165,49 0,0654	0,66	1,00	1,00	4667,75	443138,62	1858,54	0,42

#### 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.	2959663,05	123010,78	31,24	0,00
2.	1077613,48	64242,74	16,38	0,00
3.	688590,43	44798,54	11,44	0,00
4.	71401,03	2331,72	0,60	0,00
5.	56315,08	1858,54	0,48	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2959663,05 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	2959663,05 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	123010,78 zł	tj. 27,64 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach nad szkołą i małą salą gimnastyczną**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-031 DACH

Uwagi:

Ze względu na utrudniony dostęp do przestrzeni wentylowanej i oraz nieznany stan techniczny podłoża, co może prowadzić do nierównomiernego rozkładu warstwy termomodernizacyjnej, projektuje się docieplenie stropodachu na wierzchu konstrukcji styropapą o  $\lambda=0,031 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  i zamknięcie przestrzeni wentylowanej. Zakres robót zawiera niezbędne prace towarzyszące ( nadmurowanie murków attyki, wykonanie obróbek blacharskich, wymianę instalacji odgromowej itp.)

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna przyziemia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian ekstrudowany 031

Uwagi:

Projektuje się ocieplenie ściany w systemie ETISC styropianem ekstrudowanym o  $\lambda=0,031 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  z wykonaniem tynku akrylowego, mozaikowego. Zakres robót zawiera niezbędne prace towarzyszące ( wymiana parapetów, wykonanie opaski odwadniającej przy budynku itp.). Zakres robót obejmuje remont schodów zewnętrznych w celu wyeliminowania mostków cieplnych

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA

Uwagi:

Projektuje się ocieplenie ściany w systemie ETISC styropianem o  $\lambda=0,033 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  z wykonaniem tynku silikatowo-silikonowego o podwyższonej odporności na skażenie mikrobiologiczne. Zakres robót zawiera niezbędne prace towarzyszące ( wymiana obróbek blacharskich, parapetów). Zakres robót obejmuje również remont już ocieplonych ścian (naprawę uszkodzeń w celu zapobieganiu zwilgoceniu ścian prowadzące do zmniejszenia właściwości cieplnych materiału termomodernizującego oraz niezbędne prace towarzyszące)

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 Stolarka okienna drewniana**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową z PCV, trójszybową. Stolarka okienna wyposażona w nawiewniki ciśnieniowe. Zakres robót wymienia niezbędne prace towarzyszące (wymianę parapetów, naprawę wnek okiennych po wymianie stolarki itp.)

### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Stolarka drzwiowa stalowa**

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

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

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową aluminiową lub stalową, ocieploną. Zakres robót wymienia niezbędne prace towarzyszące ( naprawę wnek drzwiowych po wymianie stolarki itp.)

## **ZAŁĄCZNIK NR 1**

# INWENTARYZACJA