

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	2000/2001/2003
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miejska Tczew Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego 1 83-110 Tczew	1.4 Adres budynku	
		Szkoła Podstawowa nr 7 im. Stanisława Staszica w Tczewie ul. Stoczniowców 15a 83-110 Tczew	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Kwidzyński Park Przemysłowo – Technologiczny Sp. z o.o. Górki 3A 82-500 Kwidzyn 581-18-79-158			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
mgr inż. Marek Duda  uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej: <b>wpis nr 14090</b>			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejsowość:</b> Tczew		<b>Data wykonania opracowania</b>	grudzień 2024
<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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	9650,70	9650,70
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	2352,00	2352,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	300,00	300,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,44
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	0,53; 0,51	0,16; 0,16
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,74; 0,22	0,15; 0,22
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,68	0,68
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70	1,70
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,10	2,10
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,15	0,24
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerw w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	0,940
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,880	0,880
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

<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
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 [m³/h]	19301,40	19301,40
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	2,00
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	369,95	310,46
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	10,29	10,29
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	992,40	508,82
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1383,95	489,58
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	119,02	119,02
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1098,00 – łącznie z c.w.u.	---
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)]	117,21	60,09
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	163,45	57,82
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	136,00	136,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m³]	49,21	49,21
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	8,34	3,01

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	400,00	400,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	177,51	71,88
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	195,26	79,07
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	59,51	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	894,37	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	21,36	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	66,27	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	121634,28	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	50,00	
<b>2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		2091287,82	2572284,02
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		200000,00	246000,00
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> [%]	8,73	
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	
<b>2.9. Grant termomodernizacyjny</b>			
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	
<b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <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 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 <sup>10)</sup>
<p>1) U<sub>OZE</sub> [%] 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 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 10.2

### 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	-	10130,70 m <sup>3</sup>

Kubatura ogrzewania	-	9650,70 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	2352,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,44 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1557,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	300,00

#### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Budynek Szkoły Podstawowej nr 7 został wybudowany w latach 2000-2003 przy ul. Stoczniewców, budynek składa się z części ogólnej (skrzydło A i B) oraz dobudowanej w 2003 r. Sali gimnastycznej, Bryła budynku łamana, ściany wykonane z cegły kratówki, bez dostatecznej warstwy izolacji termicznej, Skrzydło A i B składa się z 3 kondygnacji oraz poddasza nieużytkowego. Najniższa kondygnacja zagłębiona poniżej poziom gruntu o ok. 1,2m w zależności od niwelaty gruntu. Poddasze nieużytkowe, strop pod poddaszem wyłożony częściowo wełną mineralną, która znajduje się w znacznym stopniu dewastacji i nie spełnia aktualnie swojej wymaganej roli. Stolarka okienna i drzwiowa w dobrym stanie technicznym. Budynek ogrzewany za pomocą kotłowni opalanej olejem opałowym po gruntownej modernizacji w 2022 r. Kocioł o mocy 500kW przygotowuje c.o. i c.w.u. Rozprowadzenie c.o. instalacją stalową, nieizolowaną, grzejniki stalowe z zaworami odcinającymi.



Rysunek 1 Widok na front szkoły



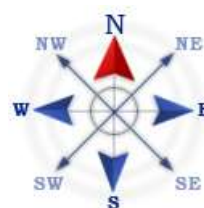
Rysunek 2 Widok Sali gimnastycznej od wewnątrz





Rysunek 3 Widok kotłowni

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,53; 0,51	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,74; 0,22	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,70	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,10	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,68	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	1,15	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	136,00 zł/GJ	136,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	200,00 zł/m-c	200,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	136,00 zł/GJ	136,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)



podgrzanie c.w.u.		
Inne koszty, abonament	200,00 zł/m-c	200,00 zł/m-c
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Źródło ogrzewania 100%</b>		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - olej opałowy	$\eta_{H,g} = 0,940$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,579
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
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,598
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	19301,40	
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	ściana główna szkoły, bez dostatecznej izolacji termicznej
Ściana zewnętrzna sala gimnastyczna	ściana sali gimnastycznej, bez dostatecznej izolacji termicznej
Podłoga na gruncie	podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, ze względu na brak technicznej możliwości poprawy pozostaje bez zmian
Strop wewnętrzny	strop pomiędzy nieogrzewanym poddasze i ostatnią kondygnacją, ułożona wełna mineralna jest zdewastowana i wymaga wymiany
Dach sali gimnastycznej	dach sali gimnastycznej z płyty tzw. obornickiej - obustronnie krytych blachą, pozostaje bez zmian
Ściana na gruncie	ściana na gruncie poziomego przyziemia, nieocieplona
Okno zewnętrzne OZ 1	okna zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, pozostaje bez zmian
Drzwi zewnętrzne DZ 1	drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, pozostaje bez zmian
System grzewczy	źródło ciepła stanowi nowy kocioł na olej opałowy o mocy 500kW, instalacja c.o. z rur stalowych z grzejnikami płytowymi, rurociągi nieizolowane
Instalacja ciepłej wody użytkowej	c.w.u. z kotła olejowego poprzez zasobnik c.w.u. w kotłowni

## 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, Płyta styropianowa Styrodur, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	263,13m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	263,13m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,00	136,00	136,00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	200,00	200,00	200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,151	0,244	0,211
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,87	4,09	4,74
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,23	3,87

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	94,15	19,97	17,25	15,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0112	0,0024	0,0021	0,0018
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	10087,38	10457,14	10738,29
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	500,00	520,00	540,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	161823,84	168296,80	174769,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,04	16,09	16,28

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 161823,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,04 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Nakład obejmuje odkopanie ścian na gruncie oraz ich izolację termiczną i przeciwwilgociową, a następnie zasypianie.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa FASADA grafit, <math>\lambda=0,032</math> [W/(m·K)];</b>		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1719,02m<sup>2</sup></b>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1719,02m<sup>2</sup></b>		
Stopniodni: <b>3597,30</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>19,00 °C</b>	$t_{zo}=$ <b>-18,00 °C</b>	

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,00	136,00	136,00	136,00
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament $A_b$	zł/m-c	200,00	200,00	200,00	200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,527	0,199	0,177	0,159
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,90	5,02	5,65	6,27
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,13	3,75	4,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	281,59	106,38	94,61	85,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0335	0,0127	0,0113	0,0101
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	23829,01	25430,19	26712,27
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00	420,00	440,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	845759,32	888047,28	930335,25
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,49	34,92	34,83

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 930335,25 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,83 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm
Informacje uzupełniające: koszt obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym o $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ o zadanej grubości wraz z wykonaniem elewacji oraz niezbędnymi obróbkami (parapety, rynny itd.)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna sala gimnastyczna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa FASADA grafit, $\lambda = 0,032 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	589,44m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	589,44m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3597,30 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	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Oplata za 1 GJ Oz zł/GJ	136,00	136,00	136,00	136,00	136,00
Oplata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,508	0,196	0,175	0,158	0,143
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	1,97	5,09	5,72	6,34	6,97
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,12	3,75	4,38	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	93,05	35,97	32,04	28,88	26,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0114	0,0044	0,0039	0,0035	0,0032
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	7763,93	8298,50	8727,73	9079,98
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	400,00	420,00	440,00	460,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	290004,48	304504,70	319004,93	333505,15
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	37,35	36,69	36,55	36,73

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 319004,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

koszt obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym o  $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$  o zadanej grubości wraz z wykonaniem elewacji oraz niezbędnymi obróbkami (parapety, rynny itd.)

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Maty z wełny mineralnej URSA DF 35, <math>\lambda = 0,035</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1175,00m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1175,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>0,00</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,06$ °C	$t_{zo} = 0,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz      zł/GJ	136,00	136,00	136,00	136,00
Oplata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	200,00	200,00	200,00	200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	19	21	23
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,743	0,148	0,136	0,126
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	1,35	6,77	7,35	7,92
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,43	6,00	6,57
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0166	0,0033	0,0030	0,0028
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	0,00	0,00	0,00
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	300,00	300,00	300,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	433575,00	433575,00	433575,00
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	...	...	...

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 433575,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 19 cm

Informacje uzupełniające:

nakład obejmuje ułożenie nowej warstwy z wełny mineralnej oraz jej zabezpieczenie np. folią lub płytami

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

## 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 $\rho_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$ [°C]	55

Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ]	2352,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	119,02
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	10,29

#### 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]	136,00	136,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	200,00	200,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	992,40	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,3699	
Sprawność systemu grzewczego	0,579	0,839
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	58354,22
Koszt modernizacji [zł]	---	723240,00
SPBT [lat]	---	12,39

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 $\eta_{H,g}$	0,940
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,839

\*) - 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 ogrzewania w budynku za m2	723240,00
<b>Suma:</b>	<b>723240,00</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	wymiana i izolacja instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	wymiana instalacji c.o. w budynku, montaż grzejników z zaworami termostatycznymi i regulacją centralną pogodową
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	161823,84 zł	16,04
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	930335,25 zł	34,83
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna sala gimnastyczna	319004,93 zł	36,55
4.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	433575,00 zł	...
5.	Instalacja OZE	246000,00 zł	---
6.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4305,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	723240,00	12,39

#### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	161823,84
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	930335,25
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna sala gimnastyczna	319004,93
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	433575,00

5	Modernizacja systemu grzewczego	723240,00
6	Instalacja OZE	246000,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4305,00
Całkowity koszt		2818284,02

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	161823,84
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	930335,25
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna sala gimnastyczna	319004,93
4	Modernizacja systemu grzewczego	723240,00
5	Instalacja OZE	246000,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4305,00
Całkowity koszt		2384709,02

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	161823,84
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	930335,25
3	Modernizacja systemu grzewczego	723240,00
4	Instalacja OZE	246000,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4305,00
Całkowity koszt		2065704,09

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	161823,84
2	Modernizacja systemu grzewczego	723240,00
3	Instalacja OZE	246000,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4305,00
Całkowity koszt		1135368,84

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	723240,00
2	Instalacja OZE	246000,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	4305,00
Całkowity koszt		973545,00

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,3699	992,40	20,00	2352,00	9650,70	10130,70	9650,70	38,33	0,44
1	0,3105	508,82	20,00	2352,00	9650,70	10130,70	9650,70	32,80	0,44
2	0,3364	714,48	20,00	2352,00	9650,70	10130,70	9650,70	34,18	0,44
3	0,3442	777,07	20,00	2352,00	9650,70	10130,70	9650,70	35,00	0,44
4	0,3676	972,72	20,00	2352,00	9650,70	10130,70	9650,70	37,42	0,44
5	0,3699	992,40	20,00	2352,00	9650,70	10130,70	9650,70	38,33	0,44

### 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	992,40 0,3699	119,02 0,0103	0,58	0,85	0,95	1502,97	209204,1 <sub>8</sub>	---	---
1	508,82 0,3105	119,02 0,0103	0,84	0,85	0,95	608,60	87569,91	121634,2 <sub>8</sub>	58,14
2	714,48 0,3364	119,02 0,0103	0,84	0,85	0,95	806,48	114481,4 <sub>0</sub>	94722,79	45,28
3	777,07 0,3442	119,02 0,0103	0,84	0,85	0,95	866,71	122672,6 <sub>7</sub>	86531,51	41,36
4	972,72 0,3676	119,02 0,0103	0,84	0,85	0,95	1054,96	148274,4 <sub>5</sub>	60929,73	29,12
5	992,40 0,3699	119,02 0,0103	0,84	0,85	0,95	1073,90	150849,9 <sub>6</sub>	58354,22	27,89

### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

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

			uwzględnieniem sprawności całkowitej)	
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2818284,02	121634,28	59,51	0,00
2.	2384709,02	94722,79	46,34	0,00
3.	2065704,09	86531,51	42,33	0,00
4.	1135368,84	60929,73	29,81	0,00
5.	973545,00	58354,22	28,55	0,00

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2818284,02 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	2818284,02 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	121634,28 zł	tj.	58,14 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa Styrodur

Uwagi:

Nakład obejmuje odkopanie ścian na gruncie oraz ich izolację termiczną i przeciwwilgociową, a następnie zasypianie.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa FASADA grafit

Uwagi:

koszt obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym o  $\lambda$  0,032 W/mK o zadanej grubości wraz z wykonaniem elewacji oraz niezbędnymi obróbkami (parapety, rynny itd.)

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna sala gimnastyczna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa FASADA grafit

Uwagi:

koszt obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym o  $\lambda$  0,032 W/mK o zadanej grubości wraz z wykonaniem elewacji oraz niezbędnymi obróbkami (parapety, rynny itd.)

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 19 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej URSA DF 35

Uwagi:

nakład obejmuje ułożenie nowej warstwy z wełny mineralnej oraz jej zabezpieczenie np. folią lub płytami

#### **C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. wymiana ogrzewania w budynku

Uwagi:

Wymiana instalacji c.o. w budynku na nową

#### **Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji fotowoltaicznej: 50,00 kW