

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008

Adres budynku: 22-315 Gorzków, ul Główna 7  
22-315 Gorzków powiat: Krasnystaw  
województwo: lubelskie

**Wykonawca audytu:** Bartłomiej Mrowiński, ul. Konopnickie 2, 22-335 Żółkiewka-Osada

## 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Gorzków , ul. Główna 9 kod: 22-315 Gorzków miejscowość Gorzków tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	Miejscowość : Gorzków, ul. Główna 7 22-315 Gorzków – Osada powiat: Krasnystaw województwo: Lubelskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Mrowiński Solutions Sp. Z o.o. kod: 22-335 miejscowość: Żółkiewka NIP : 564 180 42 61 REGON: 542 80 20 10			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Bartłomiej Mrowiński, ul. Konopnickie 2, 22-335 Żółkiewska – Osada Nr wpisu do wykazu osób uprawnianych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr.: 35 429			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Żółkiewka , data wykonania opracowania: 05-03-2026r.			

## 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1</sup>

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4861,1	4861,1
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1555,2	1555,2
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	1555,2	1555,2
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz.5)/poz.4)	1,0	1,0
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	120	120
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,33	0,330
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak .	Brak .
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	ściana zewnętrzna	0,252/0,261	0,141 / 0,144
2.	strop nad piętrem / stropodach	1,723/3,181	0,146 / 0,147
3.	podłoga na gruncie	0,202	0,202
4.	okna, drzwi balonowe	1,1	0,9
5.	drzwi zewnętrzne, bramy	1,9	1,3
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,85	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,8	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1	1
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1	0,95
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,95	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	1,0	1,0
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,5	0,7
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1	1
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana grawitacyjnie przez przewody kominowe oraz mikrowentylacje w oknach
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1,2	1,2
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	5833,32	5833,32
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	157,5	72,01
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	10	10
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1042,29	324,97
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1869,25	456,76

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	47,00	47,00
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	953,2	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	35,46	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	186,17	58,04
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	333,87	81,58
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	3,4	83,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	117,03	141,41
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/ (MW m-c)]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	20,59	18,35
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0	0
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/ (m² m-c)]	10,53	6,70
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0	0
7.	[Inne] Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0	10
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m2 ·rok)]	405,3	122
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m2 ·rok)]	509,5	69,6
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	86,34	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1412,49	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	33,74	
6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	202,7	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	94467,75	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW]4)	30,00	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	Brutto
		1997149,38	2458507,74
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł]4)	netto	Brutto
		100700,0	121847,00
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	5,0	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE5)		
5.			
6.	Premia termomodernizacyjna6) [zł]*)		
9. Grant termomodernizacyjny			

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·rok)]	70
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ7) wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł]8)**)	
<b>10. Premia MZG i grant MZG9)</b>	
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego7) w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 7)	
2. Wysokość premii MZG [zł]	0
3. Wysokość grantu MZG [zł]4)***)	0
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
<b>11. Inne</b>	
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE7) zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2. Budynek JEST / NIE JEST7) wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI7) przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA7), 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 ustawy10)	
1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 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 ustawy. 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.	

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja, zestawienia oraz kopie faktur za media.

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”  
Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”  
Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”  
Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”  
PN-EN ISO 13789 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”  
PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”  
PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”  
PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

### **3.3. Osoby udzielające informacji**

Pracownicy urzędu gminy

### **3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)**

Opracowanie będzie wykorzystane do uzyskania dofinansowania ze źródeł zewnętrznych. Przegrody zewnętrzne po termomodernizacji powinny spełniać WT 2021

### **3.5. Data wizji lokalnej**

26-08-2024r.

### **3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia**

-----

### **3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora**

## **4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU**

---

**Rzut kondygnacji – dołączyć do załączników ( duże formaty )**

#### 4.1. Ogólne dane techniczne

##### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Czterokondygnacyjny budynek. Ściany osłonowe dwuwarstwowe z gazobetonu część nowa, część stara z białego kamienia i cegły czarownej, wraz warstwy izolacyjnej 11 i 14 cm styropianu  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ . Dach budynku o konstrukcji drewnianej, stropodach betonowy, strop nieizolowany, pokrycie z blach trapezowej. Stolarka okienna PCV o  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ , drzwi wejściowe stalowe  $U_w = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ , podłoga na gruncie izolowana, szkoła częściowo podpiwniczona.

##### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1555,2 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1555,2 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1555,2 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4861,1 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	4861,1 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	9971,30 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	200

#### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

##### 4.2.1. Elewacja

Ściany osłonowe trójwarstwowe z prefabrykatów WBLŻ i białego kamienia wraz warstwy izolacyjnej 14 i 11 cm styropianu  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ ,

##### 4.2.2. Dach

Więźba drewniana kryta blachą trapezową brak izolacji termicznej.

##### 4.2.3. Stolarka

Okno PCV  $U = 1,1$  -

Drzwi wejściowe stalowe/ aluminiowe  $U = 1,9$

##### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej i białego kłaniana od 19 do 87 cm – część stara

Ścianka wew. z cegły pełnej lub gazobetonu od 19 do 58 cm – część nowa

##### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur nośny z cegły czerwonej pełnej i białego kamienia obustronnie tynkowany – część stara

Mur nośny z cegły czerwonej pełnej obustronnie tynkowany – część nowa

##### 4.2.6. Stropy

Strop na żelbetowy część nowa, część stara stropy drewniane. Brak izolacji na stropach.

##### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 20 cm, beton podkładowy 10 cm, 4 cm izolacji termicznej, jastrych cementowy 4 cm, 2 centymetry warstwy wykończeniowej.

#### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku.

#### 4.4. System grzewczy

##### 4.4.1. Opis ogólny

System grzewczy: 2x piece olejowe 106/140 kw paliwo olej opałowy. Instalacja wewnętrzna grzejnikowa.

##### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

Brak możliwości przyłączenie się do sieci ciepłowniczej.

##### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

##### 4.4.4. Modernizacja instalacji c.o.

NIE.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,85
2.	Sprawność akumulacji	1,0
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,082
5.	Sprawność całkowita systemu	0,56
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodniowym	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w ciągu doby	0,95

#### 4.5. Instalacja ciepłej wody

System c.w.u. oparty na instalacji solarnej oraz źródle ciepła uzupełniającym kotle na olej opałowy ( C.O.)

#### 4.6. System wentylacji

##### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna realizowana przez infiltrację i ręcznie rozszczelnienie stolarki okiennej, odprowadzenie powietrza przez piony kominowe.

#### 4.7. Instalacja gazowa

##### 4.7.1. Opis ogólny

Nie dotyczy

#### 4.8. Instalacja elektryczna

##### 4.8.1. Opis ogólny

Budynek wyposażony w instalację: oświetlenia ogólnego, gniazd wtyczkowych.

### 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

#### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny pod względem trwałości konstrukcji dobry , wskazane ocieplenie ścian i stropodachu, wymiana stolarki okiennej wykonanie instalacji c.o. oraz modernizacji instalacji oświetleniowej na typ LED i wtykowej.

#### 5.2. Elewacja

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie, wybrano ocieplenie styropianem metodą lekką-mokrą, na wysokości 2 m od poziomu terenu należy zastosować podwójną siatkę zbrojącą.

#### 5.3. Dach

Konstrukcja drewniana

#### 5.4. Stolarka

Stolarka drzwiowa

Drzwi w przeciętnym stanie, wskazana wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

Stolarka okienna

Stolarka w dobrym stanie, ma małą izolacyjność cieplną aby spełniała wymagania WT 2021 konieczna wymiana na nową.

#### 5.5 Ściana wewnętrzne

Stan konstrukcji dobry, przez przegrodę nie następują straty ciepła.

#### 5.6 Ściana fundamentów

Stan konstrukcji dobry. Ściana trójwarstwowa warstwy jak osłonowej

#### 5.7 Strop

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie, wybrano ocieplenie matami z wełny szklanej układanymi na powierzchni stropu.

#### 5.8 Podłoga na gruncie

Przegroda w różnym (w zależności od pomieszczenia) stanie technicznym – brak zaleceń.

#### 5.9. System grzewczy

Budynek ogrzewany okresowo za pomocą kotłów na olej opałowy . Wskazana montaż źródła

OZE np.: Kotłów na Pelet i wymian grzejników1) żeliwnych na stalowe płytowe z termostatami nastawnymi

#### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System grzewczy na c.w.u. oparty o zasobnik ogrzewany przez grzałkę elektryczną i solary znajdujące się na dachu oraz jednym podgrzewaczem znajdującym się przy przedszkolu,. Stan techniczny dobry - proponuje się połączyć zasobnika do nowych pieców oraz wymianę podgrzewacza na nowy

#### 5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna, nie zawsze działa prawidłowo, jednak ze względów ekonomicznych modernizacja na wentylację mechaniczną jest nieopłacalna.

#### 5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy.

#### 5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie, wskazana rozbudowa instalacji fotowoltaicznej, modernizacje i oprav oświetleniowych.



## 6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. System grzewczy.
2. Docieplenie – strop i stropodachy przy przepływie ciepła z dołu do góry.
3. Docieplenie - ściana zewnętrzna.
4. Wymiana stolarki okiennej.
5. Wymiana stolarki drzwiowej.
6. Wymiana oświetlenia.
7. Montaż instalacji OZE panele PV.

## 6.OKREŚLENIE OPTIMALNEGO WARIANTU TERMODERNIZACJI

### 6.1. Wskazanie rodzajów usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie i wentylację	Docieplenie ścian zewnętrznych przy użyciu styropianu; docieplenie stropu i stropodachu przy użyciu wełny, wymiana okien oraz wymiana drzwi. Montaż pieca na Palet
2.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Wymiana źródła uzupełniającego
3.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby oświetlenia	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej OZE, wymiana oświetlenia wbudowanego na energooszczędne LED
4.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby pozostałych systemów	Nie przewiduje się zmian

### 6.2. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

#### 6.2.1. Temperatury oraz stopniodni

		<i>Symbol</i>	<i>Jednostki</i>	<i>wartość</i>
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	tzo	0C	-20,0
2.	Temperatura wewnętrzna	tw	0C	19,4
3.	Stopniodni	SD	dzień K/rok	3692

## 6.2.2. Opłaty jednostkowe

	<i>Opłaty przed modernizacją</i>	<i>Opłaty po modernizacji</i>
<b>C.O.</b>		
Opłata zmienna zł/GJ	117,03	141,41
Stała opłata miesięczna zł/MW m-c	2570,7	2570,7
Opłata abonamentowa zł/m-c	0	0
<b>C.W.U.</b>		
Opłata zmienna za ciepło (dystrybucja + przesył) zł/GJ	117,03	141,41
Stała opłata miesięczna	0	0
Opłata abonamentowa	0	0
<b>Energia elektryczna</b>		
Opłata zmienna zł/GJ	244,89	244,89
Stała opłata miesięczna zł/MW m-c	0	0
Opłata abonamentowa zł/m-c	0	0

### 6.3.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie (przegrody ściany)

Dane :

powierzchnia przegrody do obliczania strat

A =

1584,28 m2

powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia

Akosz =

1584,28 m2

Stopnia dni

Sd=

3692

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,032 W/mK.

Wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości max. współczynnika U≤ 0,20 W/m2K wg Warunków Technicznych 2021

Wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantie 1

Wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,1	0,12	0,14
2	Współczynnik U <sub>c</sub> przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m2K	0,261	0,144	0,132	0,122
3	Q0U, Q1u = (8,64-10-5*Sd*A)/(1/U)	GJ/a	131,90	72,77	66,71	61,65
4	qoU, q1U = 10-6. A*(tw0-tz0)/R	MW	0,0978	0,0539	0,0494	0,0457
5	Roczna oszczędność kosztów ΔOru = (Q0U-Q1U)Oz+12(qoU-q1U)Om	zł/a		8271	9120	9827
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m2		480,95	538,66	581,75
7	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		761956,37	853391,13	921662,42
8	SPBT= NU/ΔOru	lata		92,12	93,58	93,79

Podstawa przyjętych wartości NU

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych

Podane ceny są cenami brutto, obejmują one wykonanie docieplenia ścian wraz ze ścianami fundamentowych /zminimalizowanie mostków cieplnych/ zgodnie z instrukcją Etics, wykonanie tynku cienkowarstwowego, wymianę parapetów zewnętrznych, obróbek blacharskich, oraz odtworzenie opaski odwadniającej.

Uwaga: do obliczeń przyjęto współczynnik U obliczony, jako średnioważona ze wszystkich ścian wg udziału powierzchniowego, jako minimalna grubość przyjęta została grubość warstwy ocieplającej dla ściany o najgorszych parametrach.

Wybrany wariant :1

Koszt całkowity : 761946,37zł

SPBT =92,12lata

### 6.3.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie ( strop/ stropodach)

Dane :	powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	581	m2		
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	Akosz =	654,34	m2		
	Stopnia dni	Sd=	3692			
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,040 W/mK.						
Wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości max. współczynnika U≤ 0,15 W/m2K wg Warunków Technicznych 2021						
Wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1						
Wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0	0,25	0,27	0,29
2	Współczynnik Uc przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m2K	3,181	0,147	0,137	0,128
3	Q0U, Q1u = 8,64-10-5*Sd*U	GJ/a	663,96	30,68	28,60	26,72
4	qoU, q1U = 10-6. A*(tw0-tz0)/R	MW	0,4921	0,0227	0,0212	0,0198
5	Roczna oszczędność kosztów ΔOru = (Q0U-Q1U)Oz+12(qoU-q1U)Om	zł/a		88588	88880	89143
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m2		175,41	184,18	198,91
7	Koszt realizacji usprawnienia NU	zł		114775,38	120514,15	130155,29
8	SPBT= NU/ΔOru	lata		1,30	1,36	1,46
Podstawa przyjętych wartości NU						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu w części nie ogrzewanego poddasza						
Podane ceny są cenami brutto, obejmują one wykonanie izolacji stropu i stropodachu						
Uwaga: do obliczeń przyjęto współczynnik U obliczony, jako średnioważona ze wszystkich podłóg wg udziału powierzchniowego, jako minimalna grubość przyjęta została grubość warstwy ocieplającej dla stropu o najgorszych parametrach.						
Wybrany wariant :1		Koszt całkowity :114775,38 zł		SPBT =1,3 lat		

**6.4.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi (Okna )**

<b>Dane :</b> <u>powierzchnia okienna</u>		$A_{ok} =$	315,1		
		$V_{nom} =$	5833,32		
		$V_{went} =$	4861,1		
		$V_{obl} =$	2430,55		
		$S_d =$	3692		
Opis wariantów usprawnienia:					
Usprawnienie obejmuje wymianę okien na nowe o niższym współczynniku U					
Wariant 1: $U = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot K$					
Wariant 2: $U = 0,7 \text{ W/m}^2 \cdot K$					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania U	W/m2K	1,1	0,9	0,7
2	Nawiewniki	Tak/Nie	Nie	Tak	Tak
3	Współczynnik korekcyjny dla wentylacji	Cr	-	1,3	1
		Cm	-	1,3	1
		Cw	-	1,20	1,20
4	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	110,56	90,46	70,36
5	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/rok	987,76	759,81	759,81
6	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/rok	1098,32	850,27	830,17
7	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	kW	0,0137	0,0112	0,0087
8	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	kW	0,0326	0,0326	0,0326
9	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	kW	0,0462	0,0437	0,0413
10	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_0U - Q_1U) \cdot Oz + 12(q_0U - q_1U) \cdot Om$	zł/rok		29105,44	31534,64
11	Koszt jednostkowy okien $N_{ok}$	zł		58,90	77,94
12	Koszt wymiany okien $N_{OK}$	zł		18557,84	24557,84
13	Inne koszty $N_w$	zł		1728,99	2074,79
14	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		544805,94	653767,13
15	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta o_{ru}$	lata		18,72	20,73
Podstawa przyjętych wartości NU					
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien 1 m2 wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni okien zewnętrznych					
Wybrany wariant :1			Koszt całkowity : 544805,94 zł		SPBT =18,72 lat

#### 6.4.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi (Drzwi)

Dane :   powierzchnia drzwi		Adz =	13,25			
		L =	34,06			
		Ld =	222			
		Sd=	3692			
		Cw=	1			
Opis wariantów usprawnienia:						
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi na nowe aluminiowe o niższym współczynniku U						
Wariant 1: U= 1,3 W/m2*K						
Wariant 2: U= 1,1 W/m2*K						
Lp.	Omówienie		Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
					1	2
1	Współczynnik przenikania U		W/m2K	1,9	1,3	1,1
2	Nawiewniki		Tak/Nie	Nie	NIE	nie
3	Współczynnik przepływu	a	-	4	0,5	0,5
		-	-			
		-	-			
4	8,64*10-5*Sd*Aok*U		GJ/rok	8,03	5,49	4,65
5	Qinf		GJ/rok	0,0888	0,0111	0,0111
6	Q0, Q1 = (4) + (5)		GJ/rok	8,12	5,51	4,66
7	10-6*Aok*(tw0-tz0)*U		kW	0,0010	0,0007	0,0006
8	0,0000000165*a*I*(two-tzo)5/3		kW	0,0034	0,0034	0,0034
9	q0, q1 = (7) + (8)		kW	0,0044	0,0041	0,0040
10	Roczna oszczędność kosztów ΔOru = (Q0U-Q1U)Oz+12(qoU-q1U)Om		zł/rok		319,30	422,70
11	Koszt jednostkowy drzwi Nok		zł		3922,78	3488,27
12	Koszt wymiany drzwi NOK		zł		51976,80	5295,75
13	Inne koszty Nw		zł		0,00	0,00
14	Koszt Nw+NOK		zł		51976,80	70168,68
15	SPBT = (Nok+Nw)/Δoru		lata		162,78	166,00
Podstawa przyjętych wartości NU						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien 1 m2 wg kosztorysu inwestorskiego. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni okien zewnętrznych						
Wybrany wariant :1			Koszt całkowity : 51976,80 zł		SPBT = 162,78lat	

## 6.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na poprawie systemu oświetlenia

Przewiduje się wymianę oświetlenia na energooszczędne: Wariant 1- oświetlenie energooszczędne typu LED Wariant 2- oświetlenie energooszczędne					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku Pn	W/m <sup>2</sup>	25	10	13
2	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia tD	h	1800	1800	1800
3	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy tN	h	200	200	200
4	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego Fc	-	1	1	1
5	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy Fo	-	1	1	1
6	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego FD	-	1	1	1
7	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m <sup>2</sup> rok	50,00	20,00	26,00
8	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej Q <sub>KL</sub> = A <sub>f</sub> · LENI	kWh/rok	127193,00	50877,20	66140,36
9	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia ΔQ <sub>KL</sub>	kWh/rok		76315,80	61052,64
10	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C <sub>jed</sub>	zł/kWh	0,8816		
11	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	112133,35	44853,34	58309,34
12	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔQ <sub>K</sub>	zł/rok		67280,01	53824,01
13	Koszt modernizacji systemu oświetlenia NU	zł		377785,82	385341,53
14	Prosty czas zwrotu SPBT	lat		5,62	7,16
Kosztorys inwestorski, ceny brutto. Oprawy zostały dobrane przez projektanta zgodnie z wymaganiami dla tego rodzaju placówek.					
Wybrany wariant 1		Koszt : 377785,82 zł		SPBT=5,62 lat	

## 6.6. Ocena opłacalności montażu instalacji wytwarzającej energię elektryczną z OZE

Opis instalacji: Usprawnienie obejmuje oszacowanie produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych przez zastosowanie instalacji PV o mocy instalacji 30,00 kWp				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po montażu instalacji
1	Moc znamieniowa instalacji	kW	0	30
2	Całkowity roczny uzysk energii	kWh/rok	0	29200
3	Jednostkowa opłata za energię elektryczną	zł/kWh	0,8816	
4	Roczny koszt oszczędności na opłatach za energię elektryczną	zł/rok		25742,72
5	Koszt montażu instalacji	zł		149871,81
6	Prosty czas zwrotu	lata		5,82
Podstawa przyjętych wartości NU wg kosztorysu inwestorskiego, podane ceny są cenami brutto.				
<b>Koszt 149871,81zł</b>		<b>SPBT = 5,82lata</b>		

### 6.7.1. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

<p>Dane: <math>Q_{0co} = 1482,13</math> GJ/rok</p> <p>Założenia dla stanu istniejącego:</p> <p>W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.</p>			
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	Rodzaj źródła ciepła	Kocioł na olej opałowy	Kocioł na pelet
2	sprawność wytwarzania $\eta_g =$	0,85	0,85
3	sprawność przesyłu $\eta_d =$	0,8	0,9
4	sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e =$	0,82	0,93
5	sprawność akumulacji $\eta_s =$	1	1
6	sprawność całkowita systemu $\eta =$	0,56	0,71
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t =$	1	0,95
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d =$	0,95	0,95
<p>Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia</p> <p>Uwaga: Wartość w <math>t^*</math> w <math>d^*</math> wyliczona została jako wartość średnioważona wg ilości obliczonych GJ pomieszczeń użytkowanych w sposób ciągły i okresowo.</p> <p>Modernizacja systemu c.o. poprzez wymianę</p> <p>Wymiana okien na nowe okna z nawietrzakami higrosterowalnymi, współczynnika przenikania ciepła <math>U=0,9</math> W/m<sup>2</sup>*K. Koszt wykonania 869 537,41 zł. grzejników żeliwnych na nowe płytowe z termostatami, wymianę źródła ciepła na OZE (piece na pelet) przewidziano zamontowanie regulatorów różnicy ciśnienia oraz czujki pogodowej.</p> <p><b>Całkowity koszt wykonania :563622,36zł.</b></p>			



### 6.7.3 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	Jedn.		
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	MW	0,22	0,22
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	1482,13	1482,13
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%	0,56	0,71
4	Obniżenie nocne	-	1	0,95
5	Obniżenie tygodniowe	-	0,95	0,95
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	2514,33	1883,98
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	301475,1	266420,7
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	301475,1	266420,7
11	Różnica	zł/rok		35054,4
12	Koszt	zł/rok		563622,36
13	SPBT	lata		16,08

### 6.8.1. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

<p><b>Dane: Qc.w.u.= 46,99 GJ/rok</b>  <b>Założenia dla stanu istniejącego:</b>  <b>W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.</b></p>			
Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	Rodzaj źródła ciepła	Solary + kocioł olej	Solary + kocioł pelet
2	sprawność wytwarzania $\eta_g =$	1	1
3	sprawność przesyłu $\eta_d =$	0,5	0,7
4	sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_e =$	1	1
5	sprawność akumulacji $\eta_s =$	0,85	0,85
6	sprawność całkowita systemu $\eta =$	0,42	0,59
<p>Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia  Wykonanie systemu c.w.u. poprzez wymianę kotła. + montaż nowego podgrzewacza w WC „ przedszkola ”</p>			
<b>Całkowity koszt wykonania 15560,26 zł</b>			

**6.8.3 Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

<i>Lp.</i>	<i>Opis</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Stan istniejący</i>	<i>Stan po modernizacji</i>
1	Dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	<i>m3</i>	0,7	0,7
2	Roczne zapotrzebowanie na c.w.u.	<i>m3</i>	105	105
3	Średnia moc cwu qcwśr	<i>kW</i>	2,6	2,6
4	Zapotrzebowanie na energię dla c.w.u. bez uwzględnienia sprawności)	<i>GJ/rok</i>	46,99	46,99
5	Całkowita sprawność systemu c.w.u.	<i>%</i>	0,42	0,59
6	Zapotrzebowanie na energię dla c.w.u. (ze sprawnością)	<i>GJ/rok</i>	111,88095	79,64
7	Roczna opłata zmienna	<i>zł/rok</i>	13093,43	9320,75
8	Roczna opłata stała	<i>zł/rok</i>	0,00	0,00
9	Roczny abonament	<i>zł/rok</i>	0,00	0,00
10	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody	<i>zł/rok</i>		3772,68
11	Koszt	<i>zł/rok</i>		15560,26
12	SPBT	<i>lata</i>		4,12
<p>Podstawa przyjętych wartości Ncu. Ceny zostały oszacowane w oparciu o kosztorys inwestorski, podane ceny brutto.</p> <p>Modernizacja systemu c.w.u. obejmuje podłączanie zasobnika buforowego na nowego kotła na palet i wymianą podgrzewacza przy „ przedszkolu ”</p>				
<b>Koszt : 15560,26zł</b>		<b>SPBT = 4,12lat</b>		

**6.9. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj i zakres usprawnienia</i>	<i>Planowany koszt robót</i>	<i>SPBT lata</i>
1	Docieplenie stropodachu / stropu	114 775,38	1,30
2	Modernizacja C.W.U.	15 560,26	4,12
3	Wymiana oświetlenia	377 785,82	5,62
4	Montaż instalacji OZE	149 871,81	5,82
5	Modernizacji kotłowni i c.o.	563 622,36	16,08
6	Wymiana okien	544 805,94	18,72
7	Docieplenie ścian zewnętrznych	761 956,37	92,12
8	Wymiana drzwi	51 976,80	162,78

**6.10.1 Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu dodatkowych termomodernizacyjnego**

<i>Lp.</i>	<i>Wariant</i>	<i>Koszt wariantu</i>	<i>Koszty dodatkowe</i>	<i>Koszt całkowity</i>
1	1+2+3+4+5+6+7+8	2 580 354,74 zł		2 580 354,74 zł
2	1+2+3+4+5+6+7	2 528 377,94 zł		2 528 377,94 zł
3	1+2+3+4+5+6	1 766 421,57 zł		1 766 421,57 zł
4	1+2+3+4+5	1 221 615,63 zł		1 221 615,63 zł
5	1+2+3+4	657 993,27 zł		657 993,27 zł
6	1+2+3	508 121,46 zł		508 121,46 zł
7	1+2	130 335,64 zł		130 335,64 zł
8	1	114 775,38 zł		114 775,38 zł

**6.10.3 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

1	Docieplenie stropodachu / stropu
2	Modernizacja C.W.U.
3	Wymiana oświetlenia
4	Montaż instalacji OZE
5	Modernizacji kotłowni i c.o.
6	Wymiana okien
7	Docieplenie ścian zewnętrznych
8	Wymiana drzwi

## **7. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji**

**W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:**

1. Dodatkowe docieplenie stropodachu i stropu wełną mineralną o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^*\text{K}$ , grubość 25 cm. Koszt 114 775,38 zł
2. Modernizacja systemu c.w.u. montaż zbiornika na c.w.u. po przez wymianę alternatywnego źródła. Oraz montaż nowego pogrzewacza przy „ przedszkolu ” Koszt wykonania 15 560,26 zł.
3. Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED wraz z dostosowanie do aktualnych norm za kwotę 377 785,82 zł.
4. Wykonanie paneli fotowoltaicznych, optymalna moc instalacji to 30,00 kWp, Koszt wykonania 149 871,81 zł.
5. Modernizacja systemu c.o po przez montaż źródła ciepła na kocioł na pellet, oraz wymianę grzejników wraz uzupełnię termostatów . Całkowity koszt wykonania 563 622,36 zł.
6. Wymiana okien na nowe okna z nawietrzakami higrosterowalnymi, współczynniku przenikania ciepła  $U=0,9 \text{ W/m}^2*\text{K}$ . Koszt wykonania 544 805,94 zł.
7. Docieplenie ścian zewnętrznych przy użyciu styropianu o grubości nie mniej niż 10cm, o współczynniku przewodności cieplnej nie gorszym niż  $\lambda = 0,032 \text{ W/(m}^*\text{K)}$  oraz docieplenie ścian fundamentowych. Koszt wykonania 761 956,37 zł.
8. Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania  $U=1,3 \text{ W/m}^2*\text{K}$ . Koszt wykonania 51 976,80 zł.

*Uwaga: Obliczenia zapotrzebowania na ciepło zostały wykonane dla temperatur wewnętrznych oraz poziomu strumieni wentylacyjnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podane ceny są cenami brutto.*

# **Załączniki**

**Dane klimatyczne dla stacji Lublin****Sd dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)**

	Dane dla miesięcy											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia wieloletnia temp. miesięczna $\Theta_e$ [°C]	-2,6	-1,9	-3,2	9,2	14,4	N.D	N.D	N.D	12,8	8,5	1,3	2,1
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	5				5	31	30	31
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4				19,4	19,4	19,4	19,4
( $\Theta_{int,H} - \Theta_e$ )*Ld(m) [dzień*K/m-c]	682	596,4	502,2	306	25				33	337,9	543	666,5

wg średnich wieloletnich temperatur zewnętrznych	Sd	3692	dzień*K/rok	przy $\Theta_{int,H} =$	19,4 °C
--	----	------	-------------	-------------------------	---------