

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



**Adres budynku:** Cieplicka 74  
58-560 Jelenia Góra  
powiat: jeleniogórski  
województwo: dolnośląskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Marcin Skiba

**Numer opracowania:** 4/24/JG

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1974
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Jelenia Góra Pl. Ratuszowy nr 58 kod: 58-500 miejscowość: Jelenia Góra tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		Cieplicka 74 kod: 58-560 miejscowość: Jelenia Góra powiat: jeleniogórski województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Twoje Zacisze Kościelnik nr 43 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie REGON: 241355802			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Skiba Kościelnik nr 43 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie kwalifikacje: MI/ŚE/756/2009 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Agata Krzyżowska-Skiba	współautor	
5. Miejscowość: Ochaby Wielkie, data wykonania opracowania: 31-10-2024			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	16877,00	16877,00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	4219,80	4219,80
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	430,0	430,0
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]	0,61	0,61
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Wysokość kondygnacji: 3,00 ; 3,50 ; 9,00.	Wysokość kondygnacji: 3,00 ; 3,50 ; 9,00.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	GRUPA podłoga na gruncie	0,610	0,610
2.	GRUPA ściana w gruncie	1,220	1,220
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 1	0,268	0,146
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 2	0,281	0,150
5.	GRUPA stropodach	0,633	0,137
6.	GRUPA stolarka drzwi	2,500	0,900
7.	GRUPA stolarka okienna	1,650	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,76	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,93
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,50	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	8505,39	8505,39
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	372,77	277,30
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	29,47	25,05
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3521,46	1949,85
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6227,82	2525,11
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	274,86	146,02
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	6312,24	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	270	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	231,81	128,35
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	409,96	166,22
10. <sup>1</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2</sup> [zł/GJ]	150,43	150,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	18644,46	18644,46
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	70,72	47,85
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	18644,46	18644,46
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	20,15	8,73
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	479,22	226,92
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	709,96	381,84
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	58,92	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	3831,55	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	91,52	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	401,37	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	600603,21	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4</sup>	50	

<b>8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 8455994,35	brutto 10400873,05
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4</sup>	netto 325203,25	brutto 400000,00
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 [%] <sup>4</sup>	3,70	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE <sup>5</sup>		
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6</sup> [zł]*	0,00	
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	70,00	
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		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8</sup> **	0,00	
<b>10. Premia MZG i grant MZG<sup>9</sup></b>			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE <sup>7</sup>		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4</sup> ***	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
<b>11. Inne</b>			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE <sup>7</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek NIE JEST <sup>7</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI <sup>7</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA <sup>7</sup> , 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>		

- <sup>1</sup> Uoże [%] 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.
- <sup>2</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- <sup>3</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- <sup>4</sup> Jeśli dotyczy.
- <sup>5</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- <sup>6</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- <sup>7</sup> Niepotrzebne skreślić.
- <sup>8</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- <sup>9</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
- <sup>10</sup> 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 techniczno-budowlana budynku.

#### **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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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**

Kierownictwo obiektu użyteczności publicznej.

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

Termomodernizacja obiektu i dostosowanie do aktualnych warunków technicznych.

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

18-10-2024

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

1100000 zł

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

11000000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Szkoły Podstawowej nr 6 w Jeleniej Górze wybudowany w technologii tradycyjnej. Budynek 3-kondygnacyjny z salą gimnastyczną połączony łącznikiem. Ławy fundamentowe betonowe i żelbetowe. Ściany nośne betonowe (piwnice). Ściany kondygnacji typu wielopłytowego ocieplone styropianem gr 12 cm. Stropy kondygnacyjne kanałowe z wylewkami tradycyjnymi. Stropodach konstrukcji z płyt korytkowych kryty papą. Stolarka okienna i drzwiowa PCV.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4219,80 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	4219,80 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	4219,80 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	16877,00 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	16877,00 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	16877,00 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	430
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,3 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany + styropian 12 cm.

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany + styropian 12 cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, podkładem z betonu chudego gr. 3 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna i drzwi PCV.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 38cm, obustronnie otynkowana.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur cegły ceramicznej pełnej.

#### 4.2.6. Stropy

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, podłoga z płyt PCV na betonie.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

#### **4.4. System grzewczy**

##### **4.4.1. Opis ogólny**

Obiekt zasilany w ciepło z lokalnego węzła ciepłego, który jest własnością ECO Jelenia Góra. Instalacja centralnego ogrzewania stara, stalowa z grzejnikami żeliwnymi o dużej bezwładności cieplnej. Brak zainstalowanych zaworów termostatycznych i regulacyjnych zaworów podpionowych. Instalacja c.o. wyeksploatowane i nieekonomiczne.

##### **4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

200 kW

##### **4.4.3. Taryfy i opłaty**

Grupa taryfowa: B-3i.

##### **4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

Nie.

##### **4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,76

#### **4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

##### **4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie z lokalnego węzła ciepłego. Instalacja i armatura ciepłej wody użytkowej typu tradycyjnego wykonana z przewodów stalowych.

##### **4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

100 kW

##### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

Grupa taryfowa: B-3i.

#### **4.6. System wentylacji**

##### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

#### **4.7. Instalacja gazowa**

##### **4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa wykonana zgodnie z projektem.

#### **4.8. Instalacja elektryczna**

##### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna wykonana zgodnie z projektem.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym. Zalecana kompleksowa termomodernizacja w celu uzyskania komfortu cieplnego i oszczędności w ogrzewaniu.

### 5.2. Elewacja

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana modernizacja przegrody.

### 5.3. Dach

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana modernizacja przegrody.

### 5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym.  
Stolarka okienna nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki okiennej na nową.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.

### 5.7. Stropy

Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.

### 5.9. System grzewczy

System centralnego ogrzewania wyeksploatowany, nieefektywny generujący znaczne straty. Wymagana wymiana instalacji c.o. na nową. Malowanie pomieszczeń w miejscach prowadzenia prac.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Wymagana modernizacja systemu c.w.u. Malowanie pomieszczeń w miejscach prowadzenia prac.

### 5.11. System wentylacji

Brak uwag.

### 5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

### 5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w złym stanie technicznym. Zalecana wymiana instalacji elektrycznej z zastosowaniem lamp typu LED.

## **6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	80,00	76,00	56,54
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>76,00</b>	<b>56,54</b>

#### 7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł cieplny	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	150,43	18644,46	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>150,43</b>	<b>18644,46</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	50,00	46,50
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>50,00</b>	<b>46,50</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	150,43	18644,46	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>150,43</b>	<b>18644,46</b>	<b>0,00</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 1	0,268	998,60	0,032	0,10	0,146	478,22	477554,49	134,44
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 2	0,281	2330,00	0,032	0,10	0,150	505,28	1177311,72	77,47
3.	GRUPA stropodach	0,633	2294,00	0,035	0,20	0,137	605,16	1388237,04	21,32

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna 1

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,268 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	508,10 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 032 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	998,60 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	86,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	77,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	298,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	196,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	478,22 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,731	6,544	6,856	7,169	7,481
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,268	0,153	0,146	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	43,71	24,92	23,79	22,75	21,80



6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0054	0,0031	0,0030	0,0028	0,0027
7.	Koszty ciepła [zł]	7793,39	4443,84	4241,30	4056,42	3886,98
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3349,55	3552,09	3736,97	3906,41
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		474,56	478,22	481,89	485,55
10.	Nakłady [zł]		473894,22	477554,49	481214,75	484875,02
11.	SPBT [a]		141,48	134,44	128,77	124,12

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 477554,49 zł

SPBT: 134,44 a

Uwagi:

Docieplenie przegrody warstwą styropianu.

**8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna 2**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,281 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2021,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 032 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2330,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	94,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	89,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	298,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	198,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	505,28 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,559	6,371	6,684	6,996	7,309
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,281	0,157	0,150	0,143	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	182,28	101,81	97,05	92,72	88,75

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0227	0,0127	0,0121	0,0116	0,0111
7.	Koszty ciepła [zł]	32502,37	18154,58	17305,76	16532,76	15825,87
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14347,79	15196,62	15969,61	16676,51
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		501,62	505,28	508,95	512,61
10.	Nakłady [zł]		1168771,34	1177311,72	1185852,10	1194392,48
11.	SPBT [a]		81,46	77,47	74,26	71,62

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m**

Nakłady: 1177311,72 zł

SPBT: 77,47 a

Uwagi:

Docieplenie przegrody warstwą styropianu.

**8.2.3. GRUPA stropdach**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH;

1.	Rodzaj przegrody	stropdach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,633 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2293,90 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Docieplenie przegrody warstwą styropapy.
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2294,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	92,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	78,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	295,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	263,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	605,16 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,429	5,714	6,000	6,286
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,580	7,008	7,294	7,580	7,865
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,633	0,143	0,137	0,132	0,127
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	466,06	105,06	100,94	97,14	93,61

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0581	0,0131	0,0126	0,0121	0,0117
7.	Koszty ciepła [zł]	83103,75	18732,73	17998,96	17320,50	16691,33
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		64371,02	65104,79	65783,25	66412,42
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		601,53	605,16	608,79	612,42
10.	Nakłady [zł]		1379913,26	1388237,04	1396560,82	1404884,60
11.	SPBT [a]		21,44	21,32	21,23	21,15

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady: 1388237,04 zł

SPBT: 21,32 a

Uwagi:

Docieplenie przegrody warstwą styropapy.

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

### 9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka drzwi	2,500	23,00	0,900	93357,00	0,73
2.	GRUPA stolarka okienna	1,650	776,50	0,900	2139412,80	16,78

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. GRUPA stolarka drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:  
drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,500 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	23,00 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	8505,10 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,500	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	18,46	6,64			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,95	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	1207,58	510,90			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,41	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1226,04	517,54			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	2,30	0,83			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,24	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	173,50	80,97			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,54	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	175,80	81,80			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		93357,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		93357,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	223766,35	96154,90			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		127611,45			
25.	SPBT [a]		0,73			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.**

Nakłady: 93357,00 zł

SPBT: 0,73 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

**9.2.2. GRUPA stolarka okienna**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno PCV;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	776,50 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	8505,10 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,650	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,40			
5.	Współczynnik cm	1,00	0,60			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	411,23	224,31			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	66,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	928,91	371,56			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	477,23	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1340,14	595,87			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	51,25	27,95			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	8,20	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	115,67	69,40			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	59,45	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	166,92	97,36			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2139412,80			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2139412,80			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	238942,78	111418,78			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		127524,01			
25.	SPBT [a]		16,78			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.**

Nakłady: 2139412,80 zł

SPBT: 16,78 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.



**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	60440,85 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja c.w.u.**

Modernizacja instalacji c.w.u. oraz montaż armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.w.u. Malowanie pomieszczeń w miejscach prowadzenia prac.

**10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	127,81	29,5	93,0	100,0	50,0	46,5
1.	Modernizacja c.w.u.	108,64	25,05	93,0	100,0	80,0	74,4

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja c.w.u.	0	15	15

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	18644,46	150,43	0,00
1.	Modernizacja c.w.u.	18644,46	150,43	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.w.u.**

10.5.1.1. ciepło sieciowe

1.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.w.u.	1,00	całość	300000,00	300000,00	23	369000,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]



1.	Modernizacja c.w.u.	38195,08	22245,78	369000,00	16,59
----	---------------------	----------	----------	-----------	-------

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.w.u.****Nakłady: 369000,00 zł****SPBT: 16,59 a**

## 11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	3521,46 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	372,8 kW
3.	Koszty ciepła	1020251,73 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Malowanie pomieszczeń w miejscach prowadzenia prac.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	80,00	76,00	56,54
1.	Modernizacja c.o.	93,00	93,00	96,00	93,00	77,22

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja c.o.	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	18644,46	150,43	0,00
2.	Modernizacja c.o.	18644,46	150,43	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

##### 11.5.1.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	150,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	18644,46 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 11.6. Kosztorysy

#### 11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.o.	1,00	całość	2100000,00	2100000,00	23	2583000,00

### 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	769421,07	250830,66	2583000,00	10,30

### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.**

**Nakłady: 2583000,00 zł**

**SPBT: 10,30 a**

## 12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	2583000,00	10,30
2.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka drzwi	93357,00	0,73
3.	Modernizacja c.w.u.	ciepła woda użytkowa	369000,00	16,59
4.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka okienna	2139412,80	16,78
5.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach	1388237,04	21,32
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 2	1177311,72	77,47
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1	477554,49	134,44

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**

**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 8227873,05 zł**

**Nakłady łącznie: 8227873,05 zł**

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	277,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,0 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	279,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,0 kW

### 13.3. Wariant 3 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

#### Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	290,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,0 kW

### 13.4. Wariant 4 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna)

#### Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	335,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,0 kW

**13.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)
3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	359,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,0 kW

**13.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	359,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	29,5 kW

**13.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	77,22 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	18644,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	150,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18644,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,43 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	372,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	29,5 kW

**13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	3521,46	372,8	1,00	57	127,81	29,5	46
Wariant 1	1949,85	277,3	1,00	77	108,64	25,0	74
Wariant 2	1972,00	279,8	1,00	77	108,64	25,0	74
Wariant 3	2066,80	290,4	1,00	77	108,64	25,0	74
Wariant 4	2478,93	335,9	1,00	77	108,64	25,0	74
Wariant 5	2517,07	359,2	1,00	77	108,64	25,0	74
Wariant 6	2517,07	359,2	1,00	77	127,81	29,5	46
Wariant 7	3521,46	372,8	1,00	77	127,81	29,5	46

Przerwy w ogrzewaniu (wt\*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

**13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	3649,27	1020251,73	60440,85	1080692,58	-	-
Wariant 1	2058,49	441894,30	38195,08	480089,38	600603,21	10400873,05
Wariant 2	2080,64	446764,66	38195,08	484959,74	595732,85	9923318,56
Wariant 3	2175,44	467602,64	38195,08	505797,71	574894,87	8746006,84
Wariant 4	2587,57	558072,75	38195,08	596267,82	484424,76	7357769,80
Wariant 5	2625,71	570713,48	38195,08	608908,55	471784,03	5218357,00
Wariant 6	2644,88	570713,48	60440,85	631154,33	449538,26	4849357,00
Wariant 7	3649,27	769421,07	60440,85	829861,93	250830,66	4756000,00

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	10800873,05	600603,21	58,92%	2808226,99
2.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	10323318,56	595732,85	58,48%	2684062,83
3.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach	9146006,84	574894,87	56,59%	2377961,78
4.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u., Wymiana stolarki na nową.	7757769,80	484424,76	48,39%	2017020,15
5.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u.	5618357,00	471784,03	47,63%	1460772,82
6.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową.	5249357,00	449538,26	45,64%	1364832,82
7.	Modernizacja c.o.	5156000,00	250830,66	25,64%	1340560,00

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

##### Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 50,0 kWp, wynoszący 400000,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.



## 15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Malowanie pomieszczeń w miejscach prowadzenia prac.

Nakłady: 2583000,00 zł

#### 15.2.2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwi)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 23,00 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 93357,00 zł

#### 15.2.3. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja instalacji c.w.u. oraz montaż armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.w.u. Malowanie pomieszczeń w miejscach prowadzenia prac.

Nakłady: 369000,00 zł

#### 15.2.4. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 776,50 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 2139412,80 zł

#### 15.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 2294,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Docieplenie przegrody warstwą styropapy. - grubość: 0,20 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,137 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Docieplenie przegrody warstwą styropapy.

Nakłady: 1388237,04 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2)

Powierzchnia docieplenia: 2330,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 FASADA - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Docieplenie przegrody warstwą styropianu.

Nakłady: 1177311,72 zł

#### 15.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1)

Powierzchnia docieplenia: 998,60 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 FASADA - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Docieplenie przegrody warstwą styropianu.

Nakłady: 477554,49 zł

#### 15.2.8. Mikroinstalacja PV

Instalacja fotowoltaiczna do zasilania oświetlenia wewnętrznego budynku typu LED.

Moc: 50,0 kWp

Nakłady: 400000,00 zł

**15.2.9. Prace towarzyszące**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Koszt kwalifikowany brutto [zł]</b>
1.	Oświetlenie LED	1600000,00
2.	Instalacja fotowoltaiczna	400000,00
3.	koszty dokumentacji	150000,00
4.	Badania termowizyjne	9000,00
5.	Audyt energetyczny	7000,00
6.	Świadectwo charakterystyki energetycznej	7000,00
	Razem	2173000,00

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

## **ZAŁĄCZNIK 1**

### **Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie****Obejmuje przegrody:**

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_2;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,5	1,250

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,610 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,148 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie****Obejmuje przegrody:**

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,5	0,649

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,220 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,795 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu****Obejmuje przegrody:**

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,17 m <sup>2</sup> *K/W

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
6.	Styropian PS-E FS 15	0,045	0,02	0,444
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

### 3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,947 W/(m²*K)
2.	U	0,947 W/(m²*K)

## 4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

### Obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_2;

### 4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,17 m²*K/W

### 4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
6.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

### 4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,634 W/(m²*K)
2.	U	1,634 W/(m²*K)

## 5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

### 5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,610 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,610 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_2; SC\_WEWN\_3; SC\_WEWN\_1;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu****Obejmuje przegrody:**

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,17 m <sup>2</sup> *K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

2.	Styropian PS-E FS 15	0,045	0,02	0,444
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
6.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,947 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,947 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

### Obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_2;

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1;

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_2;

### 8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,17 m <sup>2</sup> *K/W

### 8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> *K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 8.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,634 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,634 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1;

### 9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W



3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W
----	----------	--------------------------

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,12	2,857
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**9.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,268 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,268 W/(m <sup>2</sup> *K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_2;

**10.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,12	2,857
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**10.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,281 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,281 W/(m <sup>2</sup> *K)

**11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STROPODACH;

**11.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**11.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Beton z żuźla paleniskowego 1200	0,5	0,1	0,200
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,04	0,952
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**11.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,633 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,633 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

### **Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Szkoły Podstawowej nr 6 w Jeleniej Górze wybudowany w technologii tradycyjnej. Budynek 3-kondygnacyjny z salą gimnastyczną połączony łącznikiem. Ławy fundamentowe betonowe i żelbetowe. Ściany nośne betonowe (piwnice). Ściany kondygnacji typu wielkopłytkowego ocieplone styropianem gr 12 cm. Stropy kondygnacyjne kanałowe z wylewkami tradycyjnymi. Stropodach konstrukcji z płyt korytkowych kryty papą. Stolarka okienna i drzwiowa PCV.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,633	2293,90	1452,04	0,00	1452,04	0,94*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
ściana zewnętrzna	0,281	2021,00	567,90	0,00	567,90	0,96*
RAZEM	0,364*	7305,90	2658,26	0,00	2658,26	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	776,50	1281,22	2408,40	3689,62
2	2,500	0,75	23,00	57,50	31,05	88,55
RAZEM	1,674*	0,75*	799,50	1338,72	2439,45	3778,18

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	7054,38

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	26,8	0,0	0,0	0,7	30,0	31,0	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	978183 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	181,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	246349 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	468142 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	603301 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	709085 kWh/rok
Straty ciepła razem	1312386 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1729950 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	2248935 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,57
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

**4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)**

Projektowe obciążenie cieplne	372,77 kW
-------------------------------	-----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	35503 kWh/rok
--	---------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	76351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	99257 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	29,47 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	4093	12279
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4906,30	14718,89

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane mieszane punktowe.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	231,81	-	8,41	-	-	240,22
Udział [%]	96,50	-	3,50	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	409,96	-	18,09	1,16	50,00	479,22
Udział [%]	85,55	-	3,78	0,24	10,43	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	532,95	-	23,52	3,49	150,00	709,96
Udział [%]	75,07	-	3,31	0,49	21,13	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 709,96 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	409,96	-	18,09	0,00	0,00	428,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,16	50,00	51,16

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	709,96 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

### **Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych**

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,137	2293,90	314,26	0,00	314,26	0,99*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,146	508,10	74,18	0,00	74,18	0,98*
ściana zewnętrzna	0,150	2021,00	303,15	0,00	303,15	0,98*
RAZEM	0,163*	7305,90	1193,74	0,00	1193,74	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,00	23,00	20,70	31,05	51,75
2	0,900	0,50	776,50	698,85	2408,40	3107,25
RAZEM	0,900*	0,49*	799,50	719,55	2439,45	3159,00

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	3960,26

### 3. SEZON OGRZEWczy

#### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,7	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	541624 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	294,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	159508 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	381301 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	334887 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	415498 kWh/rok
Straty ciepła razem	750385 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	701419 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	911845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	277,30 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	30178 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	40562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52730 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	25,05 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	3765	11294
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4577,96	13733,88

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	128,35	-	7,15	-	-	135,50
Udział [%]	94,72	-	5,28	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	166,22	-	9,61	1,08	50,00	226,92
Udział [%]	73,25	-	4,24	0,48	22,03	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	216,09	-	12,50	3,25	150,00	381,84
Udział [%]	56,59	-	3,27	0,85	39,28	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 381,84 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	166,22	-	9,61	0,00	0,00	175,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,08	50,00	51,08

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>381,84 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,137	2293,90	314,26	0,00	314,26	0,99*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,150	2021,00	303,15	0,00	303,15	0,98*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
RAZEM	0,172*	7305,90	1255,73	0,00	1255,73	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,00	23,00	20,70	31,05	51,75
2	0,900	0,50	776,50	698,85	2408,40	3107,25
RAZEM	0,900*	0,49*	799,50	719,55	2439,45	3159,00

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	3960,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,8	0,0	0,0	0,0	20,4	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	547777 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	292,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	159508 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	381301 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	342056 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	415498 kWh/rok
Straty ciepła razem	757554 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	709388 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	922205 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	279,78 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	30178 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	40562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52730 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	25,05 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	3771	11312
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4584,21	13752,62

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	129,81	-	7,15	-	-	136,96
Udział [%]	94,78	-	5,22	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	168,11	-	9,61	1,09	50,00	228,81
Udział [%]	73,47	-	4,20	0,47	21,85	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	218,54	-	12,50	3,26	150,00	384,30
Udział [%]	56,87	-	3,25	0,85	39,03	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 384,30 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	168,11	-	9,61	0,00	0,00	177,72
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,09	50,00	51,09

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>384,30 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,137	2293,90	314,26	0,00	314,26	0,99*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
ściana zewnętrzna	0,281	2021,00	567,90	0,00	567,90	0,96*
RAZEM	0,208*	7305,90	1520,48	0,00	1520,48	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,00	23,00	20,70	31,05	51,75
2	0,900	0,50	776,50	698,85	2408,40	3107,25
RAZEM	0,900*	0,49*	799,50	719,55	2439,45	3159,00

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	3960,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,7	0,0	0,0	0,0	21,4	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	574111 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	283,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	159508 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	381301 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	372606 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	415498 kWh/rok
Straty ciepła razem	788104 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	743492 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	966539 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	290,37 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	30178 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	40562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52730 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	25,05 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	3800	11399
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4612,96	13838,87

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	136,05	-	7,15	-	-	143,20
Udział [%]	95,01	-	4,99	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	176,19	-	9,61	1,09	50,00	236,90
Udział [%]	74,37	-	4,06	0,46	21,11	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	229,05	-	12,50	3,28	150,00	394,82
Udział [%]	58,01	-	3,16	0,83	37,99	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 394,82 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	176,19	-	9,61	0,00	0,00	185,80
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,09	50,00	51,09

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>394,82 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,633	2293,90	1452,04	0,00	1452,04	0,94*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
ściana zewnętrzna	0,281	2021,00	567,90	0,00	567,90	0,96*
RAZEM	0,364*	7305,90	2658,26	0,00	2658,26	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,00	23,00	20,70	31,05	51,75
2	0,900	0,50	776,50	698,85	2408,40	3107,25
RAZEM	0,900*	0,49*	799,50	719,55	2439,45	3159,00

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	3960,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,9	0,0	0,0	0,0	26,5	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	688592 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	250,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	159508 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	381301 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	502824 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	415498 kWh/rok
Straty ciepła razem	918322 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	891748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1159272 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	335,88 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	30178 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	40562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52730 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	25,05 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	3956	11869
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4769,67	14309,02

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	163,18	-	7,15	-	-	170,33
Udział [%]	95,80	-	4,20	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	211,32	-	9,61	1,13	50,00	272,07
Udział [%]	77,67	-	3,53	0,42	18,38	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	274,72	-	12,50	3,39	150,00	440,61
Udział [%]	62,35	-	2,84	0,77	34,04	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 440,61 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	211,32	-	9,61	0,00	0,00	220,94
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,13	50,00	51,13

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>440,61 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,633	2293,90	1452,04	0,00	1452,04	0,94*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
ściana zewnętrzna	0,281	2021,00	567,90	0,00	567,90	0,96*
RAZEM	0,364*	7305,90	2658,26	0,00	2658,26	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,00	23,00	20,70	31,05	51,75
2	1,650	0,75	776,50	1281,22	2408,40	3689,62
RAZEM	1,628*	0,73*	799,50	1301,92	2439,45	3741,38

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	3960,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,7	0,0	0,0	0,0	21,9	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	699185 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	236,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	239262 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	461055 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	556072 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	415498 kWh/rok
Straty ciepła razem	971570 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	905466 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1177105 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	359,18 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	30178 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	40562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	52730 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	25,05 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	3807	11422
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4620,67	13862,02

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	165,69	-	7,15	-	-	172,84
Udział [%]	95,86	-	4,14	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	214,58	-	9,61	1,09	50,00	275,28
Udział [%]	77,95	-	3,49	0,40	18,16	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	278,95	-	12,50	3,28	150,00	444,73
Udział [%]	62,72	-	2,81	0,74	33,73	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 444,73 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	214,58	-	9,61	0,00	0,00	224,19
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,09	50,00	51,09

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>444,73 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,633	2293,90	1452,04	0,00	1452,04	0,94*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
ściana zewnętrzna	0,281	2021,00	567,90	0,00	567,90	0,96*
RAZEM	0,364*	7305,90	2658,26	0,00	2658,26	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,00	23,00	20,70	31,05	51,75
2	1,650	0,75	776,50	1281,22	2408,40	3689,62
RAZEM	1,628*	0,73*	799,50	1301,92	2439,45	3741,38

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	3960,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,7	0,0	0,0	0,0	21,9	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	699185 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	236,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	239262 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	461055 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	556072 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	415498 kWh/rok
Straty ciepła razem	971570 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	905466 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1177105 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	359,18 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	35503 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	76351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	99257 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	29,47 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	3807	11422
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4620,67	13862,02

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE



Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	165,69	-	8,41	-	-	174,11
Udział [%]	95,17	-	4,83	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	214,58	-	18,09	1,09	50,00	283,76
Udział [%]	75,62	-	6,38	0,39	17,62	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	278,95	-	23,52	3,28	150,00	455,75
Udział [%]	61,21	-	5,16	0,72	32,91	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 455,75 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	214,58	-	18,09	0,00	0,00	232,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,09	50,00	51,09

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>455,75 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,153*	2293,90	351,95	0,00	351,95	0,97*
stropodach	0,633	2293,90	1452,04	0,00	1452,04	0,94*
ściana w gruncie	0,795*	189,00	150,19	0,00	150,19	0,90*
ściana zewnętrzna	0,268	508,10	136,17	0,00	136,17	0,97*
ściana zewnętrzna	0,281	2021,00	567,90	0,00	567,90	0,96*
RAZEM	0,364*	7305,90	2658,26	0,00	2658,26	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	776,50	1281,22	2408,40	3689,62
2	2,500	0,75	23,00	57,50	31,05	88,55
RAZEM	1,674*	0,75*	799,50	1338,72	2439,45	3778,18

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	8505,39	7054,38

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	26,8	0,0	0,0	0,7	30,0	31,0	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	978183 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	181,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	8809321080 J/K
Zyski ciepła od słońca	246349 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	221793 kWh/rok
Zyski ciepła razem	468142 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	603301 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	709085 kWh/rok
Straty ciepła razem	1312386 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1266776 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1646809 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

#### 4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	372,77 kW
-------------------------------	-----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	35503 kWh/rok
--	---------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	76351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	99257 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	29,47 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	632,97	4093	12279
c.w.u.	168,79	813	2440
RAZEM	801,76	4906,30	14718,89

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	210990,00	632970,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	231,81	-	8,41	-	-	240,22
Udział [%]	96,50	-	3,50	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	300,20	-	18,09	1,16	50,00	369,45
Udział [%]	81,25	-	4,90	0,31	13,53	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	390,26	-	23,52	3,49	150,00	567,27
Udział [%]	68,80	-	4,15	0,61	26,44	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 567,27 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	300,20	-	18,09	0,00	0,00	318,29
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,16	50,00	51,16

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>567,27 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
16.	Załączniki	36
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	44
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	48