

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Żeromskiego 28  
29-100 Włoszczowa  
powiat: włoszczowski  
województwo: świętokrzyskie

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

**Numer opracowania:** 70/2021

**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	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Wentylacja mechaniczna	25
11.	Ciepła woda użytkowa	27
12.	System grzewczy	29
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
17.	Załączniki	40
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	41
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	50
17.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	81

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Budynek Główny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1975
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zespół Opieki Zdrowotnej we Włoszczowie Żeromskiego nr 28 kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Żeromskiego 28 kod: 29-100 miejscowość: Włoszczowa powiat: włoszczowski województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> DOMAR Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 19-07-2021</b>			

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

<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	6	6
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	36764,94	36764,94
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	11140,89	11140,89
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	193,0	193,0
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]	0,30	0,30
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Podłoga na gruncie 0,526	0,526	0,526
2.	Ściana w gruncie 1,082	1,082	0,192
3.	Ściana zewnętrzna 0,833	0,833	0,197
4.	Ściana zewnętrzna ocieplona 0,279	0,279	0,279
5.	Strop nad przejazdem 2,431	2,431	0,150
6.	Stropodach wentylowany 0,743	0,743	0,149
7.	Stropodach niewentylowany 0,905	0,905	0,147
8.	Drzwi zewnętrzne 2,329	2,329	1,300
9.	Okna 2,567	2,567	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
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 [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,40	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,80
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych, wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych, wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	11585,54	11585,54
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,32	0,32
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	757,86	324,36
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	40,85	34,72
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3280,42	286,55
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4671,37	357,05
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2212,21	1253,44
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	3450,37	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2212,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	81,79	7,14
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	116,47	8,90
10.²	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 budynku³ [zł/GJ]	45,87	45,87
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc⁴ [zł/(MW m-c)]	15188,97	15188,97
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej³ [zł/m³]	31,88	21,98
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc⁴ [zł/(MW m-c)]	15188,97	15188,97
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,64	0,56
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. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	13509213,54	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76,60

Planowane koszty całkowite [zł]	13509213,54	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	327084,74		
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE <sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA <sup>5</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
<sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. <sup>2</sup> Uo <sub>ze</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. <sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. <sup>5</sup> Niepotrzebne skreślić.			

**Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej**

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	13509213,54	16	0,00	0,00

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

#### 3.2. Inne dokumenty

Rachunki za ciepło i energię elektryczną.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Piotr Szydłowski

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

Kompleksowa termomodernizacja.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2020

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

0,00 zł

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

13600000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnje gr. 52 cm. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków betonowych oraz gazobetonowych gr. 52 cm, częściowo ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki oraz bloczków gazobetonowych. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe z płyt prefabrykowanych. Stropodach wentylowany oraz niewentylowany z płyt żelbetowych kanałowych prefabrykowanych. Pokrycie dachu z papy. Okna drewniane oraz PCV, drzwi zewnętrzne stalowe słaboocieplone oraz aluminiowe ciepłe.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	11140,89 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	11140,89 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	11140,89 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	36764,94 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	36764,94 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	36764,94 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	193

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków betonowych oraz gazobetonowych gr. 52 cm, częściowo ocieplone styropianem gr. 10 cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany oraz niewentylowany z płyt żelbetowych kanałowych prefabrykowanych. Pokrycie dachu z papy.

#### 4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne stalowe słaboocieplone.  
Okna drewniane.  
Okna PCV.  
Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki oraz bloczków gazobetonowych.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnje gr. 52 cm.

#### 4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe z płyt prefabrykowanych.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

### 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

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł ciepłowniczy zamontowany w budynku kotłowni, zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykończona z rur stalowych. Zamontowano grzejniki bez zaworów termostatycznych.

##### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

900 kW

##### 4.4.3. Taryfy i opłaty

STOLBUD Włoszczowa

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

Nie.

##### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

#### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

##### 4.5.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł ciepłowniczy zamontowany w budynku kotłowni, zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykonana z rur stalowych.

##### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

900 kW

##### 4.5.3. Taryfy i opłaty

STOLBUD Włoszczowa

#### 4.6. System wentylacji

##### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

#### 4.7. Instalacja gazowa

##### 4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

#### 4.8. Instalacja elektryczna

##### 4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o żarowe i świetlówkowe źródła światła.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,833

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką płytami styropianowymi wraz z ociepleniem ościeży oraz wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

Ściana zewnętrzna ocieplona 0,279

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

### 5.3. Dach

Stropodach wentylowany 0,743

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić granulatem z wełny.

Stropodach niewentylowany 0,905

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy oraz nowych obróbek blacharskich.

### 5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne stalowe słaboocieplone 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna drewniane 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,082

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami XPS wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej

### 5.7. Stropy

Strop nad przejazdem 2,431

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką płytami styropianowymi.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,526

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

### 5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

#### **5.11. System wentylacji**

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

Nie występuje.

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

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

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)
7. Wymiana okien (Okna 2,567)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,833)
9. Montaż wentylacji mwechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

## 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.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>95,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>77,00</b>	<b>70,22</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		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.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,87	15188,97	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,87</b>	<b>15188,97</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 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.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	80,00	40,00	29,12
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>80,00</b>	<b>40,00</b>	<b>29,12</b>

#### 7.2.2. Opłaty

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

1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	45,87	15188,97	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,87</b>	<b>15188,97</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana w gruncie 1,082	1,082	1146,36	0,035	0,15	0,192	372,69	427236,91	18,17
2.	Ściana zewnętrzna 0,833	0,833	5891,92	0,031	0,12	0,197	235,67	1388537,00	24,37
3.	Strop nad przejazdem 2,431	2,431	30,60	0,032	0,20	0,150	253,38	7753,43	4,16
4.	Stropodach wentylowany 0,743	0,743	1767,00	0,039	0,21	0,149	144,52	255375,68	9,09
5.	Stropodach niewentylowany 0,905	0,905	1587,40	0,037	0,21	0,147	217,71	345592,85	10,75

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Ściana w gruncie 1,082

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,082 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1146,36 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	4722,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1146,36 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	125,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	105,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	372,69 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857



3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,924	4,924	5,210	5,496	5,781
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,082	0,203	0,192	0,182	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	506,10	94,99	89,78	85,11	80,91
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0295	0,0055	0,0052	0,0050	0,0047
7.	Koszty ciepła [zł]	28590,81	5366,14	5071,86	4808,18	4570,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		23224,67	23518,95	23782,63	24020,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		367,52	372,69	377,86	383,02
10.	Nakłady [zł]		421314,81	427236,91	433159,00	439081,10
11.	SPBT [a]		18,14	18,17	18,21	18,28

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m**

Nakłady: 427236,91 zł

SPBT: 18,17 a

Uwagi:

**8.2.2. Ściana zewnętrzna 0,833**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,833 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	3352,08 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	4722,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	5891,92 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	235,67 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,200	4,749	5,071	5,394	5,717
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,833	0,211	0,197	0,185	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	1139,32	288,01	269,69	253,56	239,26
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,1229	0,0311	0,0291	0,0273	0,0258
7.	Koszty ciepła [zł]	74654,01	18872,01	17671,61	16614,79	15677,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		55782,00	56982,40	58039,22	58976,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		233,45	235,67	237,88	240,10
10.	Nakłady [zł]		1375492,29	1388537,00	1401581,71	1414626,42
11.	SPBT [a]		24,66	24,37	24,15	23,99

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 1388537,00 zł

SPBT: 24,37 a

Uwagi:

**8.2.3. Strop nad przejazdem 2,431**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_PRZEJAZDEM\_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop nad przejazdem
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,431 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	30,60 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	4722,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	30,60 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	253,38 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**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 [m²K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,411	6,349	6,661	6,974	7,286
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,431	0,158	0,150	0,143	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	30,35	1,97	1,87	1,79	1,71
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0033	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1988,84	128,86	122,82	117,31	112,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1859,98	1866,03	1871,53	1876,56
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		251,17	253,38	255,59	257,81
10.	Nakłady [zł]		7685,68	7753,43	7821,18	7888,92
11.	SPBT [a]		4,13	4,16	4,18	4,20

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

Nakłady: 7753,43 zł

SPBT: 4,16 a

Uwagi:

**8.2.4. Stropodach wentylowany 0,743**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_wentylowany;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,743 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1767,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	4722,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1767,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	10,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,21 m	144,52 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,128	5,385	5,641	5,897
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,346	6,474	6,731	6,987	7,243
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,743	0,154	0,149	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	535,69	111,36	107,12	103,19	99,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0578	0,0120	0,0116	0,0111	0,0107
7.	Koszty ciepła [zł]	35100,97	7297,11	7019,11	6761,52	6522,17
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		27803,86	28081,86	28339,45	28578,80
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		141,45	144,52	147,60	150,68
10.	Nakłady [zł]		249942,15	255375,68	260809,20	266242,72
11.	SPBT [a]		8,99	9,09	9,20	9,32

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m**

Nakłady: 255375,68 zł

SPBT: 9,09 a

Uwagi:

**8.2.5. Stropodach niewentylowany 0,905**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_niewentylowany;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,905 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1587,40 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	4722,5
7.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1587,40 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	65,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	65,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,21 m	217,71 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,405	5,676	5,946	6,216
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,105	6,510	6,781	7,051	7,321
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,905	0,154	0,147	0,142	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	586,17	99,49	95,52	91,86	88,47
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0632	0,0107	0,0103	0,0099	0,0095
7.	Koszty ciepła [zł]	38408,62	6518,89	6259,06	6019,14	5796,94
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		31889,73	32149,57	32389,48	32611,69
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		215,25	217,71	220,17	222,63
10.	Nakłady [zł]		341687,85	345592,85	349497,86	353402,86
11.	SPBT [a]		10,71	10,75	10,79	10,84

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m**

Nakłady: 345592,85 zł

SPBT: 10,75 a

Uwagi:

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Drzwi zewnętrzne 2,329	2,329	85,69	1,300	205527,46	19,46
2.	Okna 2,567	2,567	2520,03	0,900	2634691,36	21,86

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

#### 9.2.1. Drzwi zewnętrzne 2,329

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSZ pralnia; DZAC przychodnia; DZSZ A; DZSZ C; DZSZ łącznik;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,329 W/m²K
2.	Powierzchnia	85,69 m²
3.	Strumień Vnom	8585,54 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	4722,5
12.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,329	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	81,43	45,45			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,09	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1192,03	1013,22			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	81,52	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1273,46	1058,68			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	8,78	4,90			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	128,44	128,44			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	8,79	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	137,22	133,34			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		205527,46			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		205527,46			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	83424,24	72865,31			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10558,92			
25.	SPBT [a]		19,46			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi**

Nakłady: 205527,46 zł

SPBT: 19,46 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

**9.2.2. Okna 2,567**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OD łącznik; OD pralnia; OD przychodnia; OD C; OD A; OPCV B; OD przychodnia B;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,567 W/m²K
2.	Powierzchnia	2520,03 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	8585,54 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	24,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	4722,5
12.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,567	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	2639,80	925,41			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,70	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1192,03	1013,22			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2641,51	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	3831,83	1938,63			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	284,67	99,79			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,18	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	128,44	128,44			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	284,85	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	413,11	228,23			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2634691,36			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2634691,36			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	251062,37	130524,62			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		120537,75			
25.	SPBT [a]		21,86			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 2634691,36 zł

SPBT: 21,86 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:



**10. WENTYLACJA MECHANICZNA**

1.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	99765,51 zł/a

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż wentylacji mmechanicznej**

Demontaż starej instalacji wentylacji mechanicznej. Wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wraz z odzyskiem ciepła w rekuperatorach.

**10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją****10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż wentylacji mmechanicznej**

## 10.2.1.1. Went mech

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3000,0	3000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3000,0	3000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	85
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

**10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację**

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	11585,54	1499,00	170,11
1.	Montaż wentylacji mmechanicznej	11585,54	1217,40	135,43

**10.4. Kosztorysy****10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż wentylacji mmechanicznej**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż wentylacji mmechanicznej	1,00	kpl.	500000,00	500000,00	23	615000,00

**10.5. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	-------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------

1.	Montaż wentylacji mwechanicznej	80527,22	19238,29	615000,00	31,97
----	------------------------------------	----------	----------	-----------	-------

**Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż wentylacji mwechanicznej**

**Nakłady: 615000,00 zł**

**SPBT: 31,97 a**

**11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	142744,90 zł/a
----	---------------------------------------	----------------

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji CWU**

Demontaż starej instalacji oraz wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem batwerii wyposażonych w perlatory.

**11.2. 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	644,20	40,9	91,0	80,0	40,0	29,1
1.	Modernizacja instalacji CWU	547,57	34,73	91,0	80,0	60,0	43,7

**11.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja instalacji CWU	0	15	15

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15188,97	45,87	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	15188,97	45,87	0,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU**

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji CWU**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,00	kpl.	2322844,59	2322844,59	23	2857098,85

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CWU	92582,13	50162,77	2857098,85	56,96

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU**

**Nakłady: 2857098,85 zł**

**SPBT: 56,96 a**

**12. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	3280,42 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	757,9 kW
3.	Koszty ciepła	352409,18 zł

**12.1. Opisy ulepszeń****12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne.

**12.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
1.	Modernizacja instalacji CO	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26

**12.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	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.

**12.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	15188,97	45,87	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	15188,97	45,87	0,00

**12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****12.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

12.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	45,87 zł/GJ
2.	Opłata stała	15188,97 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**12.6. Kosztorysy****12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	3880000,00	3880000,00	23	4772400,00

**12.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	325624,73	26784,46	4772400,00	178,18

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 4772400,00 zł****SPBT: 178,18 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	4772400,00	178,18
2.	docieplenie - strop nad przejazdem	Strop nad przejazdem 2,431	7753,43	4,16
3.	docieplenie - stropodach	Stropodach wentylowany 0,743	255375,68	9,09
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach niewentylowany 0,905	345592,85	10,75
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 1,082	427236,91	18,17
6.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne 2,329	205527,46	19,46
7.	Wymiana okien	Okna 2,567	2634691,36	21,86
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,833	1388537,00	24,37
9.	Montaż wentylacji mwechanicznej	wentylacja mechaniczna	615000,00	31,97
10.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	2857098,85	56,96

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 13509213,54 zł****Nakłady łącznie: 13509213,54 zł**

## 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)
7. Wymiana okien (Okna 2,567)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,833)
9. Montaż wentylacji mwechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	324,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	34,7 kW

### 14.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)
7. Wymiana okien (Okna 2,567)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,833)
9. Montaż wentylacji mwechanicznej (wentylacja mechaniczna)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	324,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)
7. Wymiana okien (Okna 2,567)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,833)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	359,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)



4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)

5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)

6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)

7. Wymiana okien (Okna 2,567)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	452,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)

3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)

4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)

5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)

6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	637,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	641,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	655,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	708,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	754,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15188,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	15188,97 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,87 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	757,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	40,9 kW

**14.11. 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	3280,42	757,9	1,00	70	644,20	40,9	29
Wariant 1	286,55	324,4	1,00	80	547,50	34,7	44
Wariant 2	286,55	324,4	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 3	452,71	359,0	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 4	1002,57	452,8	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 5	2210,29	637,7	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 6	2212,23	641,6	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 7	2390,78	655,7	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 8	2843,57	708,6	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 9	3252,79	754,8	1,00	80	644,20	40,9	29
Wariant 10	3280,42	757,9	1,00	80	644,20	40,9	29

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	3924,62	352409,18	142744,90	495154,08	-	-
Wariant 1	834,05	75498,45	92570,90	168069,35	327084,74	13509213,54
Wariant 2	930,75	75498,45	142744,90	218243,34	276910,74	10652114,70
Wariant 3	1096,91	91316,10	142744,90	234061,00	261093,08	10037114,70
Wariant 4	1646,77	139840,87	142744,90	282585,77	212568,31	8648577,70
Wariant 5	2854,49	242564,08	142744,90	385308,98	109845,10	6013886,33

Wariant 6	2856,43	243381,99	142744,90	386126,89	109027,19	5808358,87
Wariant 7	3034,97	256150,42	142744,90	398895,31	96258,77	5381121,96
Wariant 8	3487,77	291679,52	142744,90	434424,41	60729,67	5035529,10
Wariant 9	3896,98	323485,50	142744,90	466230,40	28923,68	4780153,43
Wariant 10	3924,62	325624,73	142744,90	468369,63	26784,46	4772400,00

## 15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Montaż wentylacji mwechanicznej, Modernizacja instalacji CWU	13509213,54	327084,74	76,60%	6754606,77	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Montaż wentylacji mwechanicznej	10652114,70	276910,74	62,68%	5326057,35	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	10037114,70	261093,08	59,67%	5018557,35	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi, Wymiana okien	8648577,70	212568,31	49,71%	4324288,85	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana drzwi	6013886,33	109845,10	27,85%	3006943,17	50,00%	0,00
6.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	5808358,87	109027,19	27,82%	2904179,43	50,00%	0,00
7.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	5381121,96	96258,77	24,59%	2690560,98	50,00%	0,00
8.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - stropodach	5035529,10	60729,67	16,39%	2517764,55	50,00%	0,00
9.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop nad przejazdem	4780153,43	28923,68	8,98%	2390076,71	50,00%	0,00
10.	Modernizacja instalacji CO	4772400,00	26784,46	8,48%	2386200,00	50,00%	0,00

\* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

## 16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 16.2. Opis wybranego wariantu

#### 16.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 4772400,00 zł

#### 16.2.2. docieplenie - strop nad przejazdem (Strop nad przejazdem 2,431)

Powierzchnia docieplenia: 30,60 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 031 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Nakłady: 7753,43 zł

#### 16.2.3. docieplenie - stropodach (Stropodach wentylowany 0,743)

Powierzchnia docieplenia: 1767,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny - grubość: 0,21 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 255375,68 zł

#### 16.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach niewentylowany 0,905)

Powierzchnia docieplenia: 1587,40 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,21 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 345592,85 zł

#### 16.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,082)

Powierzchnia docieplenia: 1146,36 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: XPS - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 427236,91 zł

#### 16.2.6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 2,329)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 85,69 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 205527,46 zł

#### 16.2.7. Wymiana okien (Okna 2,567)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2520,03 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 2634691,36 zł

#### 16.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,833)

Powierzchnia docieplenia: 5891,92 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 031 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 1388537,00 zł

#### 16.2.9. Montaż wentylacji mwechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Demontaż starej instalacji wentylacji mechanicznej. Wykonanie nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wraz z odzyskiem ciepła w rekuperatorach.

Nakłady: 615000,00 zł

#### 16.2.10. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Demontaż starej instalacji oraz wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem batwerii wyposażonych w perlatory.

Nakłady: 2857098,85 zł

#### 16.2.11. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

### 16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 76,60%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	13509213,54 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	327084,74 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	41,30 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	13509213,54 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

### 16.4. Dalsze działania

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

## **17. 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 4 - spis rysunków (ilość stron: 9)



## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_ZEWN\_1;

**1.1. 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

**1.2. 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	0,02	0,024
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,34	0,262
3.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 500	0,25	0,18	0,720
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,833 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,833 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**2.1. 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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
5.	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 500	0,16	0,15	0,938
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,526 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,249 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH\_niewentylowany;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
2.	Podkład z betonu	1,4	0,03	0,021
3.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,03	0,750
4.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,18	0,147
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**3.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,905 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,905 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach****Obejmuje przegrody:**

STROPODACH\_wentylowany;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
2.	Podkład z betonu	1,4	0,03	0,021
3.	Strop żelbetowy	1,222	0,10	0,082
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,30	-
5.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,03	0,750
6.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,18	0,147
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,743 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,743 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_ZEWN\_2;

**5.1. 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

**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	0,02	0,024
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,34	0,262
3.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 500	0,25	0,18	0,720
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,10	2,381
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,279 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,279 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

**6.1. 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

**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	0,03	0,037
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,03	0,037
4.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,082 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,675 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop nad przejazdem**

**Obejmuje przegrody:**

STROP\_NAD\_PRZEJAZDEM\_1;

**7.1. 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

**7.2. 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	0,02	0,024
2.	Żelbet	1,7	0,24	0,141
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,431 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,431 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnje gr. 52 cm. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z bloczków betonowych oraz gazobetonowych gr. 52 cm, częściowo ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej kratówki oraz bloczków gazobetonowych. Stropodach wentylowany oraz niewentylowany z płyt żelbetowych kanałowych prefabrykowanych. Pokrycie dachu z papy. Okna drewniane oraz PCV, drzwi zewnętrzne stalowe słaboocieplone oraz aluminiowe ciepłe.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,249*	271,39	67,59	0,00	67,59	0,96*
strop nad przejazdem	2,431	30,60	74,39	0,00	74,39	0,59*
stropodach	0,743	1767,00	1312,88	0,00	1312,88	0,93*
stropodach	0,905	1587,40	1436,60	0,00	1436,60	0,91*
ściana w gruncie	0,675*	1146,36	773,47	0,00	773,47	0,91*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,771*	8495,75	6552,32	-0,90	6551,42	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
2	1,800	0,75	29,04	52,27	2,64	54,91
3	2,600	0,00	56,65	147,29	6,50	153,79
4	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,559*	0,73*	2605,72	6669,29	543,55	7212,84

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4419,27

## 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	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	911228 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	22,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	997437 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2754132 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1968877 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	632017 kWh/rok
Straty ciepła razem	2600895 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1297602 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1686883 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	757,86 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	178944 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	8572	25717



## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o żarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	81,79	-	16,06	-	-	97,85
Udział [%]	83,59	-	16,41	-	-	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)]	116,47	-	55,16	0,77	23,60	196,00
Udział [%]	59,42	-	28,14	0,39	12,04	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)]	151,41	-	71,70	2,31	70,80	296,23
Udział [%]	51,11	-	24,21	0,78	23,90	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 296,23 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)	116,47	-	55,16	0,00	0,00	171,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,77	23,60	24,37

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	296,23 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,244*	271,39	66,26	0,00	66,26	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	1146,36	183,35	0,00	183,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	3352,08	660,36	-0,90	659,46	0,97*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
RAZEM	0,177*	8495,75	1506,31	-0,90	1505,41	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	0,50	2520,03	2268,03	534,40	2802,43
2	1,300	0,00	85,69	111,40	9,14	120,54
RAZEM	0,913*	0,48*	2605,72	2379,42	543,55	2922,97

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	3631,21

### 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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	79598 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	659200 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2415895 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	633431 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	519313 kWh/rok
Straty ciepła razem	1152744 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	99181 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	128935 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	324,36 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	152084 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	348177 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	452630 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	34,72 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	3154	9463

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

4,72	5000,00	262925,00	788775,01
------	---------	-----------	-----------

## 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/(m²rok)]	7,14	-	13,65	-	-	20,80
Udział [%]	34,36	-	65,64	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	8,90	-	31,25	0,28	23,60	64,04
Udział [%]	13,90	-	48,80	0,44	36,85	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	11,57	-	40,63	0,85	70,80	123,85
Udział [%]	9,34	-	32,80	0,69	57,17	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 123,85 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	8,90	-	31,25	0,00	0,00	40,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,28	23,60	23,88

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>123,85 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## 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	0,244*	271,39	66,26	0,00	66,26	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	1146,36	183,35	0,00	183,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	3352,08	660,36	-0,90	659,46	0,97*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
RAZEM	0,177*	8495,75	1506,31	-0,90	1505,41	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	0,50	2520,03	2268,03	534,40	2802,43
2	1,300	0,00	85,69	111,40	9,14	120,54
RAZEM	0,913*	0,48*	2605,72	2379,42	543,55	2922,97

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	3631,21

#### 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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	79598 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	659200 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2415895 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	633431 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	519313 kWh/rok
Straty ciepła razem	1152744 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	99181 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	128935 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	324,36 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	178944 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	3154	9463

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

4,72	5000,00	262925,00	788775,01
------	---------	-----------	-----------

## 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/(m²rok)]	7,14	-	16,06	-	-	23,21
Udział [%]	30,79	-	69,21	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	8,90	-	55,16	0,28	23,60	87,94
Udział [%]	10,12	-	62,72	0,32	26,84	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	11,57	-	71,70	0,85	70,80	154,93
Udział [%]	7,47	-	46,28	0,55	45,70	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,93 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	8,90	-	55,16	0,00	0,00	64,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,28	23,60	23,88

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>154,93 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok



## 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	0,244*	271,39	66,26	0,00	66,26	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	1146,36	183,35	0,00	183,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	3352,08	660,36	-0,90	659,46	0,97*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
RAZEM	0,177*	8495,75	1506,31	-0,90	1505,41	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	0,50	2520,03	2268,03	534,40	2802,43
2	1,300	0,00	85,69	111,40	9,14	120,54
RAZEM	0,913*	0,48*	2605,72	2379,42	543,55	2922,97

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4481,21

#### 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	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	125753 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	46,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	659200 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2415895 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	633431 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	640875 kWh/rok
Straty ciepła razem	1274306 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	156690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	203697 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	359,04 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	178944 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	4670	14010

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

4,72	5000,00	262925,00	788775,01
------	---------	-----------	-----------

## 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/(m²rok)]	11,29	-	16,06	-	-	27,35
Udział [%]	41,27	-	58,73	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,06	-	55,16	0,42	23,60	93,24
Udział [%]	15,08	-	59,16	0,45	25,31	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	18,28	-	71,70	1,26	70,80	162,05
Udział [%]	11,28	-	44,25	0,78	43,69	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 162,05 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	14,06	-	55,16	0,00	0,00	69,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,42	23,60	24,02

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>162,05 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,244*	271,39	66,26	0,00	66,26	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	1146,36	183,35	0,00	183,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,428*	8495,75	3638,23	-0,90	3637,33	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	2520,03	2268,03	534,40	2802,43
2	1,300	0,00	85,69	111,40	9,14	120,54
RAZEM	0,913*	0,48*	2605,72	2379,42	543,55	2922,97

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4481,21

#### 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	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	278493 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	37,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	659200 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2415895 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	938325 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	640875 kWh/rok
Straty ciepła razem	1579200 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	347006 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	451107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	452,85 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	178944 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	6066	18197

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

4,72	5000,00	262925,00	788775,01
------	---------	-----------	-----------

## 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/(m²rok)]	25,00	-	16,06	-	-	41,06
Udział [%]	60,88	-	39,12	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	31,15	-	55,16	0,54	23,60	110,45
Udział [%]	28,20	-	49,94	0,49	21,37	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,49	-	71,70	1,63	70,80	184,63
Udział [%]	21,93	-	38,84	0,88	38,35	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,63 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	31,15	-	55,16	0,00	0,00	86,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,54	23,60	24,14

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>184,63 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,244*	271,39	66,26	0,00	66,26	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	1146,36	183,35	0,00	183,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,428*	8495,75	3638,23	-0,90	3637,33	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	85,69	111,40	9,14	120,54
2	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
3	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,526*	0,72*	2605,72	6581,12	543,55	7124,67

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4481,21

#### 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	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	613969 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	27,02 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	986042 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2742738 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1539227 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	640875 kWh/rok
Straty ciepła razem	2180102 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	765014 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	994518 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	637,72 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	178944 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	7547	22640

**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]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	55,11	-	16,06	-	-	71,17
Udział [%]	77,43	-	22,57	-	-	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)]	68,67	-	55,16	0,68	23,60	148,10
Udział [%]	46,36	-	37,24	0,46	15,93	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)]	89,27	-	71,70	2,03	70,80	233,80
Udział [%]	38,18	-	30,67	0,87	30,28	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 233,80 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)	68,67	-	55,16	0,00	0,00	123,82
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,68	23,60	24,28

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>233,80 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,244*	271,39	66,26	0,00	66,26	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	1146,36	183,35	0,00	183,35	0,98*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,428*	8495,75	3638,23	-0,90	3637,33	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
2	1,800	0,75	29,04	52,27	2,64	54,91
3	2,600	0,00	56,65	147,29	6,50	153,79
4	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,559*	0,73*	2605,72	6669,29	543,55	7212,84

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4419,27

#### 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	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	614508 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	26,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	997437 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2754132 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1551836 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	632017 kWh/rok
Straty ciepła razem	2183853 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	765685 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	995390 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	641,60 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	178944 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	7537	22612

**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]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	55,16	-	16,06	-	-	71,22
Udział [%]	77,45	-	22,55	-	-	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)]	68,73	-	55,16	0,68	23,60	148,16
Udział [%]	46,39	-	37,23	0,46	15,93	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)]	89,35	-	71,70	2,03	70,80	233,88
Udział [%]	38,20	-	30,66	0,87	30,27	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 233,88 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)	68,73	-	55,16	0,00	0,00	123,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,68	23,60	24,28

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>233,88 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,249*	271,39	67,59	0,00	67,59	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,147	1587,40	233,35	0,00	233,35	0,99*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
ściana w gruncie	0,675*	1146,36	773,47	0,00	773,47	0,91*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,498*	8495,75	4229,68	-0,90	4228,78	0,94*

\* 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	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
2	1,800	0,75	29,04	52,27	2,64	54,91
3	2,600	0,00	56,65	147,29	6,50	153,79
4	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,559*	0,73*	2605,72	6669,29	543,55	7212,84

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4419,27

#### 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	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	664105 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	25,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	997437 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2754132 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1636707 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	632017 kWh/rok
Straty ciepła razem	2268724 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	827483 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1075728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	655,66 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	178944 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	7762	23287

**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]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	59,61	-	16,06	-	-	75,67
Udział [%]	78,77	-	21,23	-	-	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)]	74,27	-	55,16	0,70	23,60	153,73
Udział [%]	48,32	-	35,88	0,45	15,35	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)]	96,56	-	71,70	2,09	70,80	241,15
Udział [%]	40,04	-	29,73	0,87	29,36	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 241,15 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)	74,27	-	55,16	0,00	0,00	129,43
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	23,60	24,30

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>241,15 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,249*	271,39	67,59	0,00	67,59	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,149	1767,00	263,28	0,00	263,28	0,99*
stropodach	0,905	1587,40	1436,60	0,00	1436,60	0,91*
ściana w gruncie	0,675*	1146,36	773,47	0,00	773,47	0,91*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,639*	8495,75	5432,93	-0,90	5432,03	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
2	1,800	0,75	29,04	52,27	2,64	54,91
3	2,600	0,00	56,65	147,29	6,50	153,79
4	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,559*	0,73*	2605,72	6669,29	543,55	7212,84

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4419,27

#### 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	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	789881 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	24,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	997437 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2754132 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1808788 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	632017 kWh/rok
Straty ciepła razem	2440806 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	984202 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1279463 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	708,61 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	178944 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	8184	24553

**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]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	70,90	-	16,06	-	-	86,96
Udział [%]	81,53	-	18,47	-	-	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)]	88,34	-	55,16	0,73	23,60	167,83
Udział [%]	52,64	-	32,86	0,44	14,06	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)]	114,84	-	71,70	2,20	70,80	259,55
Udział [%]	44,25	-	27,63	0,85	27,28	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 259,55 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)	88,34	-	55,16	0,00	0,00	143,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,73	23,60	24,33

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>259,55 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,249*	271,39	67,59	0,00	67,59	0,96*
strop nad przejazdem	0,150	30,60	4,59	0,00	4,59	0,97*
stropodach	0,743	1767,00	1312,88	0,00	1312,88	0,93*
stropodach	0,905	1587,40	1436,60	0,00	1436,60	0,91*
ściana w gruncie	0,675*	1146,36	773,47	0,00	773,47	0,91*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,763*	8495,75	6482,53	-0,90	6481,63	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
2	1,800	0,75	29,04	52,27	2,64	54,91
3	2,600	0,00	56,65	147,29	6,50	153,79
4	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,559*	0,73*	2605,72	6669,29	543,55	7212,84

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4419,27

#### 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	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	903552 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	22,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	997437 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2754132 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1958895 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	632017 kWh/rok
Straty ciepła razem	2590913 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1125837 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1463588 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	754,79 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	178944 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	8548	25645

**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]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	81,10	-	16,06	-	-	97,16
Udział [%]	83,47	-	16,53	-	-	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)]	101,05	-	55,16	0,77	23,60	180,58
Udział [%]	55,96	-	30,54	0,42	13,07	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)]	131,37	-	71,70	2,30	70,80	276,18
Udział [%]	47,57	-	25,96	0,83	25,64	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 276,18 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)	101,05	-	55,16	0,00	0,00	156,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,77	23,60	24,37

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>276,18 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 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	0,249*	271,39	67,59	0,00	67,59	0,96*
strop nad przejazdem	2,431	30,60	74,39	0,00	74,39	0,59*
stropodach	0,743	1767,00	1312,88	0,00	1312,88	0,93*
stropodach	0,905	1587,40	1436,60	0,00	1436,60	0,91*
ściana w gruncie	0,675*	1146,36	773,47	0,00	773,47	0,91*
ściana zewnętrzna	0,279	340,92	95,12	0,00	95,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,833	3352,08	2792,28	-0,90	2791,38	0,89*
RAZEM	0,771*	8495,75	6552,32	-0,90	6551,42	0,91*

\* 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	1,350	0,67	65,88	88,94	40,88	129,82
2	1,800	0,75	29,04	52,27	2,64	54,91
3	2,600	0,00	56,65	147,29	6,50	153,79
4	2,600	0,75	2454,15	6380,79	493,53	6874,32
RAZEM	2,559*	0,73*	2605,72	6669,29	543,55	7212,84

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna	11585,54	4419,27

#### 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	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	911228 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	22,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	1482946033 J/K
Zyski ciepła od słońca	997437 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	1756696 kWh/rok
Zyski ciepła razem	2754132 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	1968877 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	632017 kWh/rok
Straty ciepła razem	2600895 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1135402 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1476022 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	757,86 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	178944 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	614504 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	798855 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,29
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.	40,85 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1671,13	8572	25717

**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]
4,72	5000,00	262925,00	788775,01

## 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)]	81,79	-	16,06	-	-	97,85
Udział [%]	83,59	-	16,41	-	-	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)]	101,91	-	55,16	0,77	23,60	181,44
Udział [%]	56,17	-	30,40	0,42	13,01	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)]	132,49	-	71,70	2,31	70,80	277,30
Udział [%]	47,78	-	25,86	0,83	25,53	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 277,30 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)	101,91	-	55,16	0,00	0,00	157,07
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,77	23,60	24,37

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>277,30 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**