

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Harcerska 4  
27-200 Starachowice  
powiat: starachowicki  
województwo: świętokrzyskie

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

**Numer opracowania:** 48/2018

**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	21
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
14.	Załączniki	36
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	43
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	47
14.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	72

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Komenda Hufca ZHP im. Stanisława Staszica w Starachowicach	<b>1.2 Rok budowy</b>	1922
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Związek Harcerstwa Polskiego Chorągiew Kielecka Pańska nr 1 kod: 25-811 miejscowość: Kielce tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Harcerska 4 kod: 27-200 miejscowość: Starachowice powiat: starachowicki województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 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: 29-03-2018</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	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1045,85	1045,85
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	373,68	373,68
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	373,68	373,68
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,84	0,84
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek pod nadzorem konserwatora zabytków.	Budynek pod nadzorem konserwatora zabytków.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Podłoga na gruncie 1,558	1,558	1,558
2.	Dach 2,260	2,260	0,149
3.	Ściana w gruncie 1,325	1,325	1,325
4.	Ściana zewnętrzna cokół 0,379	0,379	0,379
5.	Strop poddasza 1,652	1,652	0,146
6.	Ściana zewnętrzna 0,450	0,450	0,145
7.	Ściana wewnętrzna poddasza 0,754	0,754	0,166
8.	Okna PCV 1,650	1,650	0,900
9.	Okna drewniane 2,512	2,512	0,900
10.	Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400	3,400	1,300
11.	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	2,600	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	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 [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	374,47	374,47
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,36	0,36
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36,08	12,22
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,36	2,36
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	173,47	24,86
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225,65	32,34
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,86	0,86
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	220,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	128,95	18,48
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	167,74	24,04
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	56,86	56,86
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	8091,21	8091,21
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	69,81	69,81
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	5300,00	5300,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	3,64	0,67
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]	167841,68	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	85,35
Planowane koszty całkowite [zł]	167841,68	Premia termomodernizacyjna [zł]	26616,88
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	13308,44		

- <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> U<sub>o</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.

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana

#### 3.2. Inne dokumenty

Rachunki za ciepło i energię elektryczną.

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

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

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

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

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

19-03-2018

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

0,00 zł

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

170000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, parterowy z poddaszem użytkowym, częściowo podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą trapezową. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 24 i 60 cm, nieocieplone. Strop nad piwnicą ceglany, podłogi drewniane. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Cokół ocieplony styropianem gr. 8cm, wykończony tynkiem dekoracyjnym (marmolitem). Stolarka okienna PCV i drewniana. Drzwi zewnętrzne stalowe i drewniane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	373,68 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	373,68 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	373,68 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1045,85 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	1045,85 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1045,85 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	15

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 24 i 60 cm, nieocieplone. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Cokół ocieplony styropianem gr. 8cm, wykończony tynkiem dekoracyjnym (marmolitem).

#### 4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą trapezową.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.  
Okna dachowe.  
Drzwi stalowe.  
Okna PCV.  
Drzwi drewniane.  
Okna drewniane łukowe.  
Okno balkonowe PCV.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych.

#### 4.2.6. Stropy

Strop nad piwnicą ceglany, podłogi drewniane.

#### 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 bez obudowy, zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykonana z rur stalowych izolowanych. Zamontowano grzejniki żeliwne wyposażone w głowice termostaticzne.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

20 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

ZEC

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

Modernizacja instalacji i źródła ciepła.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

### 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 świetlówkowe i żarowe źródła światła.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna cokół 0,379

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

Ściana zewnętrzna 0,450

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

### 5.3. Dach

Dach 2,260

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem zabudowy GK.

### 5.4. Stolarka

Okna PCV 1,650

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna drewniane 2,512

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna poddasza 0,754

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

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,325

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

### 5.7. Stropy

Strop poddasza 1,652

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem podestu z płyt OSB.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,558

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

### 5.9. System grzewczy

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

#### **5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

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

#### **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. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,512)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,450)

## 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	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>76,88</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	56,86	8091,21	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>56,86</b>	<b>8091,21</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
2.	Opłata stała	8091,21 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.		energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>99,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>99,00</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		energia elektryczna	191,67	5300,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>191,67</b>	<b>5300,00</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,47 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,30 zł/(kW*m-c)

## 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.	Dach 2,260	2,260	144,94	0,040	0,25	0,149	132,84	19253,83	2,99
2.	Strop poddasza 1,652	1,652	102,74	0,040	0,25	0,146	150,06	15417,16	5,09
3.	Ściana zewnętrzna 0,450	0,450	325,15	0,032	0,15	0,145	193,11	62789,72	35,46
4.	Ściana wewnętrzna poddasza 0,754	0,754	36,07	0,032	0,15	0,166	172,20	6211,25	14,96

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Dach 2,260

Ulepszenie obejmuje przegrody:

D\_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,260 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	141,86 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3612,5
7.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	144,94 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m²
2.	Sprzęt	3,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	132,84 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,000	6,250	6,500	6,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,442	6,442	6,692	6,942	7,192
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,260	0,155	0,149	0,144	0,139

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	100,07	6,87	6,62	6,38	6,16
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0125	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	6903,82	474,16	456,45	440,01	424,72
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6429,66	6447,37	6463,81	6479,10
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		130,63	132,84	135,05	137,27
10.	Nakłady [zł]		18932,93	19253,83	19574,73	19895,62
11.	SPBT [a]		2,94	2,99	3,03	3,07

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 19253,83 zł

SPBT: 2,99 a

Uwagi:

**8.3.2. Strop poddasza 1,652**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ST\_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,652 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	102,74 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3293,6
7.	Oплата stała	8091,21 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	56,86 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	102,74 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	20,00 zł/m²
2.	Sprzęt	2,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	150,06 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,000	6,250	6,500	6,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,605	6,605	6,855	7,105	7,355

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,652	0,151	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	48,30	4,43	4,26	4,11	3,97
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0060	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	3324,70	304,68	293,57	283,24	273,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3020,01	3031,12	3041,45	3051,08
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		147,85	150,06	152,27	154,49
10.	Nakłady [zł]		15189,70	15417,16	15644,63	15872,10
11.	SPBT [a]		5,03	5,09	5,14	5,20

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 15417,16 zł

SPBT: 5,09 a

Uwagi:

**8.3.3. Ściana zewnętrzna 0,450**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ\_1 - gr. 60 cm; SZ\_2 - gr. 24 cm;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,450 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	269,54 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3612,5
7.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	325,15 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	193,11 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]		4,375	4,688	5,000	5,312

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,224	6,599	6,911	7,224	7,536
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,450	0,152	0,145	0,138	0,133
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	37,84	12,75	12,17	11,65	11,16
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0047	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	2610,38	879,63	839,85	803,52	770,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1730,76	1770,53	1806,86	1840,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		190,90	193,11	195,32	197,54
10.	Nakłady [zł]		62069,83	62789,72	63509,60	64229,48
11.	SPBT [a]		35,86	35,46	35,15	34,90

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

Nakłady: 62789,72 zł

SPBT: 35,46 a

Uwagi:

**8.3.4. Ściana wewnętrzna poddasza 0,754**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SW\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,754 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	36,07 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3293,6
7.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	36,07 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	3,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	172,20 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]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,326	5,701	6,014	6,326	6,639
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,754	0,175	0,166	0,158	0,151
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,74	1,80	1,71	1,62	1,55
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0010	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	532,75	123,93	117,49	111,69	106,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		408,82	415,26	421,06	426,32
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		169,99	172,20	174,41	176,63
10.	Nakłady [zł]		6131,40	6211,25	6291,11	6370,97
11.	SPBT [a]		15,00	14,96	14,94	14,94

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

Nakłady: 6211,25 zł

SPBT: 14,96 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.	Okna PCV 1,650	1,650	32,63	0,900	30101,18	35,44
2.	Okna drewniane 2,512	2,512	21,07	0,900	19437,08	18,73
3.	Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400	3,400	4,39	1,300	9989,44	19,18
4.	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	2,600	2,04	1,300	4642,02	12,23

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

#### 9.2.1. Okna PCV 1,650

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O PCV 161x138; O PCV 110x130; O PCV 88x108; O PCV 145x142; OB PCV 86x228; O PCV 67x139; O PCV 100x171; O PCV 131x171; O PCV 181x168;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m²K
2.	Powierzchnia	32,63 m²
3.	Strumień Vnom	355,81 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
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	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3612,5
12.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,650	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
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]	16,80	9,17			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	37,79	32,12			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	16,82	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	54,59	41,29			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,10	1,15			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,72	4,72			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,10	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,82	5,86			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		30101,18			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		30101,18			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3766,19	2916,89			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		849,29			
25.	SPBT [a]		35,44			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 30101,18 zł

SPBT: 35,44 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

**9.2.2. Okna drewniane 2,512**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. łukowe 179x171; O drew. 45x104; O drew. łukowe; O drew. 70x142; O drew. 69x46; O drew. 105x46; OD 65x118;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,512 W/m²K
2.	Powierzchnia	21,07 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	374,47 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	18,46 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3492,9

12.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,86 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]	2,512	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]	15,97	5,72			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	38,46	32,69			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	15,99	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	54,43	38,41			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,04	0,73			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,90	4,90			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,04	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,93	5,63			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19437,08			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		19437,08			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3768,02	2730,25			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1037,78			
25.	SPBT [a]		18,73			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien**

Nakłady: 19437,08 zł

SPBT: 18,73 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

**9.2.3. Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ stal. 81x208; DZ stal. 131x207;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	4,39 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	355,81 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3612,5
12.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,08	-			
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]	4,66	1,78			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	37,79	32,12			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,66	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	42,45	33,90			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,58	0,22			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,72	4,72			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,58	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,30	4,94			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		9989,44			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		9989,44			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2928,23	2407,40			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		520,83			
25.	SPBT [a]		19,18			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych**

Nakłady: 9989,44 zł

SPBT: 19,18 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

**9.2.4. Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drew. 97x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	2,04 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	355,81 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3612,5
12.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,08	-			
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]	1,66	0,83			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	37,79	32,12			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,66	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	39,45	32,95			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,21	0,10			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,72	4,72			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,21	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,92	4,82			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4642,02			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		4642,02			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2721,03	2341,62			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		379,42			
25.	SPBT [a]		12,23			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych**

Nakłady: 4642,02 zł

SPBT: 12,23 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

**10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	docieplenie - dach	Dach 2,260	19253,83	2,99
2.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 1,652	15417,16	5,09
3.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600	4642,02	12,23
4.	docieplenie - ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna poddasza 0,754	6211,25	14,96
5.	Wymiana okien	Okna drewniane 2,512	19437,08	18,73
6.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400	9989,44	19,18
7.	Wymiana okien	Okna PCV 1,650	30101,18	35,44
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,450	62789,72	35,46

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 167841,68 zł**

**Nakłady łącznie: 167841,68 zł**

## 11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 11.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,512)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,450)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

### 11.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,512)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400)
7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	15,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,512)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	16,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,512)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %

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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	16,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	18,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %

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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	18,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - dach (Dach 2,260)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	24,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

**11.9. 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	173,47	36,1	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 1	24,86	12,2	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 2	43,80	15,5	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 3	45,91	16,5	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 4	48,00	16,8	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 5	53,61	18,1	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 6	58,11	18,9	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 7	58,73	19,0	1,00	77	0,85	2,4	99
Wariant 8	92,47	24,4	1,00	77	0,85	2,4	99

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

**11.10. 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	174,32	16333,92	358,71	16692,63	-	-
Wariant 1	25,71	3025,47	358,71	3384,19	13308,44	167841,68
Wariant 2	44,65	4745,95	358,71	5104,66	11587,97	105051,96
Wariant 3	46,76	4994,63	358,71	5353,35	11339,28	74950,79
Wariant 4	48,85	5184,07	358,71	5542,79	11149,84	64961,34
Wariant 5	54,46	5724,77	358,71	6083,48	10609,15	45524,27
Wariant 6	58,96	6129,81	358,71	6488,53	10204,10	39313,01
Wariant 7	59,58	6186,14	358,71	6544,86	10147,77	34670,99
Wariant 8	93,32	9208,72	358,71	9567,44	7125,19	19253,83

## 12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana wewnętrzna, Wymiana okien, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	167841,68	13308,44	85,35%	0,00 167841,68	0,00% 100,00%	33568,34	26854,67	26616,88
2.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana wewnętrzna, Wymiana okien, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien	105051,96	11587,97	74,47%	0,00 105051,96	0,00% 100,00%	21010,39	16808,31	23175,93
3.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana wewnętrzna, Wymiana okien, Wymiana drzwi zewnętrznych	74950,79	11339,28	73,26%	0,00 74950,79	0,00% 100,00%	14990,16	11992,13	22678,57
4.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana wewnętrzna, Wymiana okien	64961,34	11149,84	72,06%	0,00 64961,34	0,00% 100,00%	12992,27	10393,81	22299,69
5.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana wewnętrzna	45524,27	10609,15	68,84%	0,00 45524,27	0,00% 100,00%	9104,85	7283,88	21218,30
6.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych	39313,01	10204,10	66,25%	0,00 39313,01	0,00% 100,00%	7862,60	6290,08	20408,20
7.	docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	34670,99	10147,77	65,89%	0,00 34670,99	0,00% 100,00%	6934,20	5547,36	20295,54
8.	docieplenie - dach	19253,83	7125,19	46,52%	0,00 19253,83	0,00% 100,00%	3850,77	3080,61	14250,38

### 13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

#### 13.2. Opis wybranego wariantu

##### 13.2.1. docieplenie - dach (Dach 2,260)

Powierzchnia docieplenia: 144,94 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,040 W/mK

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

Nakłady: 19253,83 zł

##### 13.2.2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,652)

Powierzchnia docieplenia: 102,74 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,040 W/mK

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

Nakłady: 15417,16 zł

##### 13.2.3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne drewniane 2,600)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,04 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 4642,02 zł

##### 13.2.4. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna poddasza 0,754)

Powierzchnia docieplenia: 36,07 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,166 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 6211,25 zł

##### 13.2.5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,512)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 21,07 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 19437,08 zł

##### 13.2.6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne stalowe 3,400)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,39 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 9989,44 zł

##### 13.2.7. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 32,63 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 30101,18 zł

##### 13.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,450)

Powierzchnia docieplenia: 325,15 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 62789,72 zł

##### 13.2.9. Prace towarzyszące

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

#### 13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 85,35%, czyli powyżej 15%;
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 wyniesie	167841,68 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	167841,68 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	26616,88 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	12,61 lat

#### 13.4. 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

## **14. 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: 4)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

Obejmuje przegrody:

ST\_2 - strop nad piwnicą;

### 1.1. Charakterystyka przegrody

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

### 1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Deski podłogowe	0,16	0,035	0,219
2.	Strop ceglany	0,77	0,250	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

### 1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,094 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,094 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ\_3 - cokół;

### 2.1. Charakterystyka przegrody

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

### 2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Błoczki betonowe	1,3	0,700	0,538
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,080	1,905
4.	Marmolit	0,85	0,005	0,006

### 2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,379 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,379 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SZf\_1;

### 3.1. 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
----	----------	--------------------------

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Błoczki betonowe	1,3	0,700	0,538
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,325 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,824 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PG\_2;

**4.1. 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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wylewka	1,2	0,080	0,067
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Gruzobeton	1	0,150	0,150

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,200 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,497 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

D\_1;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk gipsowy	0,4	0,010	0,025
2.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
3.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
4.	Deskowanie pełne	0,16	0,035	0,219

5.	Blacha trapezowa	50	0,001	0,000
----	------------------	----	-------	-------

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,260 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,260 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

ST\_1;

**6.1. 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>	0,10 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.	Deskowanie pełne	0,16	0,035	0,219
2.	Deski	0,16	0,025	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,652 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,652 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SZ\_1 - gr. 60 cm;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	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	0,015	0,018
2.	Błoczki gazobetonowe	0,233	0,600	2,575
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,359 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,359 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SZ\_2 - gr. 24 cm;

**8.1. 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

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Błoczki gazobetonowe	0,233	0,240	1,030
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,809 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,809 W/(m <sup>2</sup> *K)

**9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SW\_1;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Błoczki gazobetonowe	0,233	0,240	1,030
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**9.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,754 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,754 W/(m <sup>2</sup> *K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PG\_1;

**10.1. 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

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Deski podłogowe	0,16	0,035	0,219
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w dół	-	0,100	0,220
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Gruzobeton	1	0,150	0,150

**10.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,210 W/(m²*K)
2.	U	0,537 W/(m²*K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, parterowy z poddaszem użytkowym, częściowo podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą trapezową. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 24 i 60 cm, nieocieplone. Strop nad piwnicą ceglany, podłogi drewniane. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Cokół ocieplony styropianem gr. 8cm, wykończony tynkiem dekoracyjnym (marmolitem). Stolarka okienna PCV i drewniana. Drzwi zewnętrzne stalowe i drewniane.

### 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**
dach	2,260	141,86	320,60	0,00	320,60	0,77*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,652	102,74	152,75	0,00	152,75	0,83*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,754	36,07	24,48	0,00	24,48	0,90*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,975*	789,82	750,67	0,00	750,67	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
2	2,000	0,75	3,08	6,16	1,46	7,62
3	2,600	0,00	2,04	5,30	0,61	5,92
4	2,600	0,75	17,99	46,77	8,76	55,54
5	3,400	0,00	4,39	14,93	1,25	16,18
RAZEM	2,112*	0,67*	60,13	127,00	21,51	148,51

\* 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	374,47	142,26

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	48187 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	26,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	99901884 J/K
Zyski ciepła od słońca	9533 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23708 kWh/rok
Zyski ciepła razem	33242 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67464 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10866 kWh/rok
Straty ciepła razem	78330 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	62681 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	81485 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	36,08 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	236 kWh/rok
---	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

#### 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.	2,36 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i 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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	128,95	-	0,63	-	-	129,58
Udział [%]	99,51	-	0,49	-	-	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)]	167,74	-	0,64	0,00	12,00	180,38
Udział [%]	92,99	-	0,35	0,00	6,65	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	218,06	-	1,91	0,00	36,00	255,97
Udział [%]	85,19	-	0,75	0,00	14,06	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 255,97 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)	167,74	-	0,00	0,00	0,00	167,74
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	255,97 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,509*	184,36	93,79	0,00	93,79	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,166	36,07	5,39	0,00	5,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,134	215,19	28,84	0,00	28,84	0,98*
ściana zewnętrzna	0,169	54,35	9,19	0,00	9,19	0,98*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
RAZEM	0,265*	789,82	207,01	0,00	207,01	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia 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	53,70	48,33	19,64	67,97
2	1,300	0,00	6,43	8,36	1,87	10,23
RAZEM	0,943*	0,45*	60,13	56,69	21,51	78,20

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	6905 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	64,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	3285 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	15504 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18789 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	15784 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	8470 kWh/rok
Straty ciepła razem	24254 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	8982 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11677 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,22 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	236 kWh/rok
---	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	2,36 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

## 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)]	18,48	-	0,63	-	-	19,11
Udział [%]	96,70	-	3,30	-	-	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)]	24,04	-	0,64	0,00	12,00	36,67
Udział [%]	65,54	-	1,74	0,00	32,72	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)]	31,25	-	1,91	0,00	36,00	69,16
Udział [%]	45,18	-	2,76	0,00	52,05	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 69,16 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)	24,04	-	0,00	0,00	0,00	24,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>69,16 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,166	36,07	5,39	0,00	5,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,373*	789,82	292,86	0,00	292,86	0,95*

\* 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	53,70	48,33	19,64	67,97
2	1,300	0,00	6,43	8,36	1,87	10,23
RAZEM	0,943*	0,45*	60,13	56,69	21,51	78,20

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	12167 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	54,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	4279 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18320 kWh/rok
Zyski ciepła razem	22600 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	23362 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9444 kWh/rok
Straty ciepła razem	32805 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	15827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	20575 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	15,51 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	236 kWh/rok
---	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	2,36 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

## 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)]	32,56	-	0,63	-	-	33,19
Udział [%]	98,10	-	1,90	-	-	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)]	42,35	-	0,64	0,00	12,00	54,99
Udział [%]	77,02	-	1,16	0,00	21,82	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)]	55,06	-	1,91	0,00	36,00	92,97
Udział [%]	59,22	-	2,06	0,00	38,72	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 92,97 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)	42,35	-	0,00	0,00	0,00	42,35
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>92,97 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,166	36,07	5,39	0,00	5,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,373*	789,82	292,86	0,00	292,86	0,95*

\* 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	21,07	18,96	10,23	29,19
2	1,300	0,00	6,43	8,36	1,87	10,23
3	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
RAZEM	1,350*	0,58*	60,13	81,16	21,51	102,67

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	30,0	31,0
------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	12753 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	5354 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17884 kWh/rok
Zyski ciepła razem	23238 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	24611 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9315 kWh/rok
Straty ciepła razem	33926 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	16589 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	21566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	16,47 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	236 kWh/rok
---	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

##### 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.	2,36 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

#### 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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

## 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)]	34,13	-	0,63	-	-	34,76
Udział [%]	98,19	-	1,81	-	-	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)]	44,39	-	0,64	0,00	12,00	57,03
Udział [%]	77,84	-	1,12	0,00	21,04	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)]	57,71	-	1,91	0,00	36,00	95,62
Udział [%]	60,35	-	2,00	0,00	37,65	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 95,62 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)	44,39	-	0,00	0,00	0,00	44,39
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>95,62 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,166	36,07	5,39	0,00	5,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,373*	789,82	292,86	0,00	292,86	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	21,07	18,96	10,23	29,19
2	1,300	0,00	2,04	2,65	0,61	3,27
3	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
4	3,400	0,00	4,39	14,93	1,25	16,18
RAZEM	1,503*	0,58*	60,13	90,38	21,51	111,89

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13334 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	50,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	5495 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18167 kWh/rok
Zyski ciepła razem	23662 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	25450 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9397 kWh/rok
Straty ciepła razem	34847 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	17344 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	22547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	16,83 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	236 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

##### 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.	2,36 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

**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)]	35,68	-	0,63	-	-	36,31
Udział [%]	98,26	-	1,74	-	-	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)]	46,41	-	0,64	0,00	12,00	59,05
Udział [%]	78,60	-	1,08	0,00	20,32	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)]	60,34	-	1,91	0,00	36,00	98,25
Udział [%]	61,41	-	1,95	0,00	36,64	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,25 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)	46,41	-	0,00	0,00	0,00	46,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>98,25 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,166	36,07	5,39	0,00	5,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,373*	789,82	292,86	0,00	292,86	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,300	0,00	2,04	2,65	0,61	3,27
2	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
3	2,000	0,75	3,08	6,16	1,46	7,62
4	2,600	0,75	17,99	46,77	8,76	55,54
5	3,400	0,00	4,39	14,93	1,25	16,18
RAZEM	2,068*	0,67*	60,13	124,35	21,51	145,86

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	14891 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	47,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	6461 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18454 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24915 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	27943 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9478 kWh/rok
Straty ciepła razem	37421 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	19370 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	25181 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	18,12 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	236 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	2,36 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

**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)]	39,85	-	0,63	-	-	40,48
Udział [%]	98,44	-	1,56	-	-	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)]	51,84	-	0,64	0,00	12,00	64,47
Udział [%]	80,40	-	0,99	0,00	18,61	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)]	67,39	-	1,91	0,00	36,00	105,30
Udział [%]	64,00	-	1,82	0,00	34,19	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 105,30 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)	51,84	-	0,00	0,00	0,00	51,84
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>105,30 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,754	36,07	24,48	0,00	24,48	0,90*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,400*	789,82	311,95	0,00	311,95	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	1,300	0,00	2,04	2,65	0,61	3,27
2	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
3	2,000	0,75	3,08	6,16	1,46	7,62
4	2,600	0,75	17,99	46,77	8,76	55,54
5	3,400	0,00	4,39	14,93	1,25	16,18
RAZEM	2,068*	0,67*	60,13	124,35	21,51	145,86

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	16141 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	46,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	6780 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19014 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25795 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29749 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9639 kWh/rok
Straty ciepła razem	39388 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	20996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	27294 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	18,87 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	236 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	2,36 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

**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)]	43,19	-	0,63	-	-	43,82
Udział [%]	98,56	-	1,44	-	-	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)]	56,19	-	0,64	0,00	12,00	68,82
Udział [%]	81,64	-	0,93	0,00	17,44	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)]	73,04	-	1,91	0,00	36,00	110,95
Udział [%]	65,83	-	1,72	0,00	32,45	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 110,95 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)	56,19	-	0,00	0,00	0,00	56,19
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>110,95 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,146	102,74	13,50	0,00	13,50	0,99*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,754	36,07	24,48	0,00	24,48	0,90*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,400*	789,82	311,95	0,00	311,95	0,94*

\* 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	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
2	2,000	0,75	3,08	6,16	1,46	7,62
3	2,600	0,00	2,04	5,30	0,61	5,92
4	2,600	0,75	17,99	46,77	8,76	55,54
5	3,400	0,00	4,39	14,93	1,25	16,18
RAZEM	2,112*	0,67*	60,13	127,00	21,51	148,51

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	16315 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	46,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	99961560 J/K
Zyski ciepła od słońca	6818 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19078 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25896 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29989 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	9658 kWh/rok
Straty ciepła razem	39647 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	21222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	27588 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	18,97 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	236 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	2,36 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

**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)]	43,66	-	0,63	-	-	44,29
Udział [%]	98,58	-	1,42	-	-	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)]	56,79	-	0,64	0,00	12,00	69,43
Udział [%]	81,80	-	0,92	0,00	17,28	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)]	73,83	-	1,91	0,00	36,00	111,74
Udział [%]	66,07	-	1,71	0,00	32,22	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 111,74 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)	56,79	-	0,00	0,00	0,00	56,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>111,74 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,149	141,86	21,14	0,00	21,14	0,99*
podłoga na gruncie	0,523*	184,36	96,43	0,00	96,43	0,91*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,652	102,74	152,75	0,00	152,75	0,83*
ściana w gruncie	0,824*	31,98	26,36	0,00	26,36	0,89*
ściana wewnętrzna	0,754	36,07	24,48	0,00	24,48	0,90*
ściana zewnętrzna	0,359	215,19	77,25	0,00	77,25	0,95*
ściana zewnętrzna	0,379	23,27	8,82	0,00	8,82	0,95*
ściana zewnętrzna	0,809	54,35	43,97	0,00	43,97	0,89*
RAZEM	0,596*	789,82	451,20	0,00	451,20	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	32,63	53,84	9,41	63,25
2	2,000	0,75	3,08	6,16	1,46	7,62
3	2,600	0,00	2,04	5,30	0,61	5,92
4	2,600	0,75	17,99	46,77	8,76	55,54
5	3,400	0,00	4,39	14,93	1,25	16,18
RAZEM	2,112*	0,67*	60,13	127,00	21,51	148,51

\* 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	374,47	142,26

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,2	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, QH,nd	25686 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	37,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	99948938 J/K
Zyski ciepła od słońca	7687 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	20576 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28262 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	41301 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10092 kWh/rok
Straty ciepła razem	51393 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	33412 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	43436 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	24,40 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	236 kWh/rok
--	-------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	238 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	714 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	2,36 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**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]
8,00	1500,00	4484,16	13452,48

**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)]	68,74	-	0,63	-	-	69,37
Udział [%]	99,09	-	0,91	-	-	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)]	89,41	-	0,64	0,00	12,00	102,05
Udział [%]	87,62	-	0,62	0,00	11,76	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)]	116,24	-	1,91	0,00	36,00	154,15
Udział [%]	75,41	-	1,24	0,00	23,35	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,15 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)	89,41	-	0,00	0,00	0,00	89,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,64	0,00	12,00	12,64

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>154,15 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**