

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** ul. 4 Marca 3  
78-230 Karlino  
powiat: białogardzki  
województwo: zachodniopomorskie

**Wykonawca audytu:** arch. mgr inż. Anna Majcher-Rutkowska

**Numer opracowania:** 01

**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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	11
7.	Źródła ciepła	12
8.	Przegrody nieprzezroczyste	14
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	Ciepła woda użytkowa	20
11.	System grzewczy	22
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
16.	Załączniki	31
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	32
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	36
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	40

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1976
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	mieszkalny wielorodzinny ul. 4 Marca nr 3 kod: 78-230 miejscowość: Karlino tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		ul. 4 Marca 3 kod: 78-230 miejscowość: Karlino powiat: białogardzki województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
AR Projekt Radosław Rutkowski ul. Sienkiewicza nr 12/3 kod: 71-311 miejscowość: Szczecin REGON: 320500226			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
arch. mgr inż. Anna Majcher-Rutkowska ul. Sienkiewicza nr 12/3 kod: 71-311 miejscowość: Szczecin kwalifikacje: Projektant, nr uprawnień: 18/ZPOIA/2005 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Szczecin, data wykonania opracowania: 30-06-2017			

**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> ]	1669,77	1669,77
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	630,10	630,10
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	630,10	630,10
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	18	18
8.	Liczba osób użytkujących budynek	40	40
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,88	0,88
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
<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.	GRUPA podłoga na gruncie 0,584	0,584	0,584
2.	GRUPA stropodach 2,521	2,521	0,177
3.	GRUPA stropodach wiatrołapy	0,663	0,183
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,515	0,604	0,211
5.	GRUPA stolarka 4,200	4,200	1,100
6.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	1,650
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,97	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,87	0,92
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,89
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 [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,55	0,65
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 nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	834,88	834,88
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50

<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	70,88	29,86
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	80,45	80,45
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	479,22	104,29
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	645,30	131,30
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	137,28	116,16
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
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)]	211,26	45,97
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	284,48	57,88
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]	90,16	90,05
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	181,74	181,74
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	31,95	27,10
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	181,74	181,74
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	7,72	1,57
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]	396124,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	68,38
Planowane koszty całkowite [zł]	440137,78	Premia termomodernizacyjna [zł]	70422,04
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	48347,55		
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

#### **3.1. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa rewitalizacji

#### **3.2. Inne dokumenty**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zarządca budynku

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

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

16-03-2017

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

45000 zł

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

450000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Technologia tradycyjna ściany murowane z cegły. Stropy oraz dach w konstrukcji żelbetowej

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	630,10 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	630,10 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	630,10 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1669,77 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	1669,77 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1669,77 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	18
14.	Liczba osób	40

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana z cegły ceramicznej pełnej.

#### 4.2.2. Dach

stropodach w konstrukcji tradycyjnej.

#### 4.2.3. Stolarka

Okno zewnętrzne PCV

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe ceglane oraz kamienne

#### 4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w tradycyjnym układzie warstw projektowanych w latach 70-80 XIX wieku

### 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

Przygotowanie ciepła odbywa się w węźle cieplnym



**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty****4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

Tak.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,97
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,87
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

**4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej****4.5.1. Opis ogólny**

Przygotowanie CWU odbywa się centralnie w węźle cieplnym.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty****4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

wentylacja naturalna grawitacyjna.

**4.7. Instalacja gazowa****4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa typowa.

**4.8. Instalacja elektryczna****4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna we wszystkich lokalach

## **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**

### **5.1. Konstrukcja i technologia**

Stan technicznym budynku średni.

### **5.2. Elewacja**

Ściana w średnim stanie technicznym izolowana termicznie warstwą styropianu o grubości 8 cm. Izolacja w złym stanie technicznym. Izolację istniejącą należy usunąć i wykonać nową spełniającą obecne standardy.

### **5.3. Dach**

Dach w konstrukcji tradycyjnej w złym stanie technicznym nieizolowany termicznie.

### **5.4. Stolarka**

Część okien oraz drzwi w bardzo złym stanie technicznym - przewidziane do wymiany.

### **5.5. Ściany wewnętrzne**

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym

### **5.6. Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe w zadawalającym stanie technicznym.

### **5.7. Stropy**

Stropy w zadawalającym stanie technicznym.

### **5.8. Podłogi na gruncie**

Podłoga w zadawalającym stanie technicznym

### **5.9. System grzewczy**

Stan techniczny zły instalacja stara źle izolowana

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

Stan techniczny zły instalacja stara nieizolowana.

### **5.11. System wentylacji**

Wentylacja w dobrym stanie technicznym.

### **5.12. Instalacja gazowa**

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja w dobrym stanie technicznym

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 3.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2,521)
- 4.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach wiatrołapy)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,515)
- 6.Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych (ciepła woda użytkowa)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł cieplny CO	ciepłownia lokalna - gaz	97,00	100,00	87,00	88,00	74,26
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>97,00</b>	<b>100,00</b>	<b>87,00</b>	<b>88,00</b>	<b>74,26</b>

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

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

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny CO	ciepłownia lokalna - gaz	90,16	181,74	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>90,16</b>	<b>181,74</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Węzeł cieplny CO

1.	Opłata zmienna	90,16 zł/GJ
2.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł cieplny CWU	ciepłownia lokalna - gaz	98,00	100,00	55,00	53,90
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>98,00</b>	<b>100,00</b>	<b>55,00</b>	<b>53,90</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny CWU	ciepłownia lokalna - gaz	90,05	181,74	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>90,05</b>	<b>181,74</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

##### 7.2.3.1. Węzeł cieplny CWU

---

1.	Opłata zmienna	90,05 zł/GJ
2.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stropodach 2,521	2,521	480,00	0,038	0,20	0,177	194,40	93312,00	4,00
2.	GRUPA stropodach wiatrołapy	0,663	35,00	0,038	0,15	0,183	192,78	6747,30	13,74
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,515	0,604	680,00	0,039	0,12	0,211	236,74	160980,48	17,68

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. GRUPA stropodach 2,521

Ulepszenie obejmuje przegrody:

stropodach dach główny;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,521 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	340,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3745,8
7.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,16 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian dach
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	480,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	150,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	194,40 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,000	5,263	5,526	5,789
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,397	5,397	5,660	5,923	6,186
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,521	0,185	0,177	0,169	0,162
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	277,40	20,39	19,44	18,58	17,79

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0309	0,0023	0,0022	0,0021	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	25077,89	1843,28	1757,58	1679,49	1608,05
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		23234,60	23320,31	23398,40	23469,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		192,78	194,40	196,02	197,64
10.	Nakłady [zł]		92534,40	93312,00	94089,60	94867,20
11.	SPBT [a]		3,98	4,00	4,02	4,04

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

Nakłady: 93312,00 zł

SPBT: 4,00 a

Uwagi:

**8.3.2. GRUPA stropodach wiatrołapy**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

stropodach przybudówki;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,663 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	35,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3745,8
7.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,16 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	35,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	190,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	192,78 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,684	3,947	4,211	4,474
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,508	5,193	5,456	5,719	5,982
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,663	0,193	0,183	0,175	0,167

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,51	2,18	2,08	1,98	1,89
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	678,92	197,21	187,70	179,06	171,18
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		481,71	491,23	499,86	507,74
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		190,73	192,78	194,83	196,88
10.	Nakłady [zł]		6675,48	6747,30	6819,12	6890,94
11.	SPBT [a]		13,86	13,74	13,64	13,57

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

Nakłady: 6747,30 zł

SPBT: 13,74 a

Uwagi:

Dodatkowa warstwa izolacyjna.

### 8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,515

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna północna ocieplona do remontu; Zewnętrzna północna cokół/fundamentowa nieocieplony; Zewnętrzna południowa ocieplona do remontu; Zewnętrzna południowa cokół/fundamentowa nieocieplony; Zewnętrzna wschód ocieplona do remontu; Zewnętrzna wschód cokół/fundamentowa nieocieplony; Zewnętrzna zachód ocieplona do remontu; Zewnętrzna zachód cokół/fundamentowa nieocieplony;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,604 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	791,92 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3745,8
7.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,16 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 15
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	680,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	40,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	236,74 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------



1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,821	3,077	3,333	3,590
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,655	4,475	4,732	4,988	5,245
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,604	0,223	0,211	0,200	0,191
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	154,87	57,27	54,16	51,38	48,87
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0172	0,0064	0,0060	0,0057	0,0054
7.	Koszty ciepła [zł]	14000,55	5177,09	4896,56	4644,86	4417,77
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8823,45	9103,99	9355,69	9582,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		235,01	236,74	238,46	240,19
10.	Nakłady [zł]		159805,44	160980,48	162155,52	163330,56
11.	SPBT [a]		18,11	17,68	17,33	17,04

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

Nakłady: 160980,48 zł

SPBT: 17,68 a

Uwagi:

Ze względu na ograniczenia oprogramowania przyjęto 12 cm warstwy dociepleniowej jako warstwę dodatkową do już istniejącej. W kosztorysie uwzględniono koszt ściągnięcia istniejącego ocieplenia i wykonania ponownie nowego o grubości łącznej 20 cm. Na etapie projektowym należy zaprojektować przegrodę o parametrach cieplnych zgodnych z przyjętymi w audycie. Koszt jej wykonania powinien pokrywać się z przyjętym w audycie. Pomimo długiego okresu zwrotu należy przyjąć iż inwestycja jest akceptowalna ze względu na stan istniejącej izolacji i fakt iż jej degradacja będzie postępować.

**9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA****9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 4,200	4,200	3,00	1,100	3726,00	1,17

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. GRUPA stolarka 4,200**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Luksfery;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,00 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	834,88 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3745,8
12.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	90,16 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka okienna PCV NOWA			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	4,200	1,100			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	4,08	1,07			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	110,33	78,15			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,11	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	114,41	79,22			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,45	0,12			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	13,80	10,22			
16.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + infiltracja [kW]	0,46	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + wentylacja [kW]	14,25	10,34			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3726,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3726,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	10346,17	7164,94			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3181,23			
25.	SPBT [a]		1,17			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka okienna PCV NOWA**

Nakłady: 3726,00 zł

SPBT: 1,17 a

Sposób realizacji:

WYMIANA

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	16540,84 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych**

Wymiana pionów i poziomów instalacyjnych z uwzględnieniem możliwości montażu indywidualnych liczników ciepła.

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	74,00	80,4	98,0	100,0	55,0	53,9
1.	Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	74,00	80,45	98,0	100,0	65,0	63,7

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	181,74	90,05	0,00
1.	Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	181,74	90,05	0,00

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych**

10.4.1.1. Wezeł cieplny

1.	Opłata zmienna	90,05 zł/GJ
2.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wymiana pionów i poziomów CWU	1,00	kpl.	32400,00	32400,00	8	34992,00

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	14638,93	1901,91	34992,00	18,40

## **Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych**

**Nakłady: 34992,00 zł**

**SPBT: 18,40 a**

**11. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	479,22 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	70,9 kW
3.	Koszty ciepła	58334,74 zł

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja CO**

Piony i poziomy w złym stanie technicznym. Kwalifikują się do remontu/wymiany. Inwestycja przewiduje kompleksową wymianę Instalacji CO wraz z montażem zaworów podpionowych oraz zaworów termostatycznych. Inwestycja umożliwi montaż indywidualnych liczników ciepła - nowe piony będą rozprowadzane ciągami komunikacyjnymi i dalej rozprowadzane w lokalach mieszkalnych.

**11.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	97,00	100,00	87,00	88,00	74,26
1.	Modernizacja CO	97,00	100,00	92,00	89,00	79,42

**11.3. Przerwy w ogrzewaniu**

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

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

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

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

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	181,74	90,16	0,00
2.	Modernizacja CO	181,74	90,05	0,00

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

## 11.5.1.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	90,05 zł/GJ
2.	Opłata stała	181,74 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Piony i poziomy instalacyjne - wymiana wraz z zaworami podpionowymi oraz termostatycznymi	1,00	kpl.	69000,00	69000,00	8	74520,00
----	---	------	------	----------	----------	---	----------

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja CO	54488,22	3846,52	74520,00	19,37

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja CO****Nakłady: 74520,00 zł****SPBT: 19,37 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja CO	system grzewczy	74520,00	19,37
2.	Stolarka okienna PCV NOWA	GRUPA stolarka 4,200	3726,00	1,17
3.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 2,521	93312,00	4,00
4.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach wiatrołapy	6747,30	13,74
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,515	160980,48	17,68
6.	Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	ciepła woda użytkowa	34992,00	18,40

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 374277,78 zł****Nakłady łącznie: 374277,78 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 3.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2,521)
- 4.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach wiatrołapy)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,515)
- 6.Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych (ciepła woda użytkowa)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	79,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	181,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,05 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,74 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,05 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	29,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	80,4 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 3.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2,521)
- 4.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach wiatrołapy)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,515)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	79,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	181,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,05 zł/GJ



4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,74 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,05 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	29,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	80,4 kW

**13.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 3.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2,521)
- 4.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach wiatrołapy)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	79,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	181,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,05 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,74 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,05 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	80,4 kW

**13.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 3.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2,521)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	79,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	181,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,05 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,74 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,05 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	80,4 kW

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	79,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	181,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,05 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,74 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,05 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	70,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	80,4 kW

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	79,42 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	181,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,05 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,74 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,05 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	70,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	80,4 kW

### 13.7. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	479,22	70,9	1,00	74	74,00	80,4	54
Wariant 1	104,29	29,9	1,00	79	74,00	80,4	64
Wariant 2	104,29	29,9	1,00	79	74,00	80,4	54
Wariant 3	200,15	41,2	1,00	79	74,00	80,4	54
Wariant 4	205,49	41,9	1,00	79	74,00	80,4	54
Wariant 5	476,47	70,5	1,00	79	74,00	80,4	54
Wariant 6	479,22	70,9	1,00	79	74,00	80,4	54

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

### 13.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	553,22	58334,74	16540,84	74875,58	-	-
Wariant 1	178,28	11889,11	14638,93	26528,04	48347,55	440137,78
Wariant 2	178,28	11889,11	16540,84	28429,95	46445,63	405145,78
Wariant 3	274,14	22782,61	16540,84	39323,45	35552,13	244165,30
Wariant 4	279,49	23389,53	16540,84	39930,37	34945,21	237418,00
Wariant 5	550,46	54175,46	16540,84	70716,30	4159,28	144106,00
Wariant 6	553,22	54488,22	16540,84	71029,06	3846,52	140380,00

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO 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.	Modernizacja CO, Stolarka okienna PCV NOWA, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Kocioł gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	440137,78	48347,55	68,38%	44013,78 396124,00	10,00% 90,00%	79224,80	70422,04	96695,09
2.	Modernizacja CO, Stolarka okienna PCV NOWA, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	405145,78	46445,63	65,68%	40514,58 364631,20	10,00% 90,00%	72926,24	64823,32	92891,27
3.	Modernizacja CO, Stolarka okienna PCV NOWA, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	244165,30	35552,13	50,26%	24416,53 219748,77	10,00% 90,00%	43949,75	39066,45	71104,25
4.	Modernizacja CO, Stolarka okienna PCV NOWA, docieplenie - stropodach	237418,00	34945,21	49,40%	23741,80 213676,20	10,00% 90,00%	42735,24	37986,88	69890,42
5.	Modernizacja CO, Stolarka okienna PCV NOWA	144106,00	4159,28	5,80%	14410,60 129695,40	10,00% 90,00%	25939,08	23056,96	8318,57
6.	Modernizacja CO	140380,00	3846,52	5,36%	14038,00 126342,00	10,00% 90,00%	25268,40	22460,80	7693,04

## 15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. Modernizacja CO (system grzewczy)

Piony i poziomy w złym stanie technicznym. Kwalifikują się do remontu/wymiany. Inwestycja przewiduje kompleksową wymianę Instalacji CO wraz z montażem zaworów podpionowych oraz zaworów termostatycznych. Inwestycja umożliwi montaż indywidualnych liczników ciepła - nowe piony będą rozprowadzane ciągami komunikacyjnymi i dalej rozprowadzane w lokalach mieszkalnych.

Nakłady: 74520,00 zł

#### 15.2.2. Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)

WYMIANA

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,00 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 3726,00 zł

#### 15.2.3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 2,521)

Powierzchnia docieplenia: 480,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian dach - grubość: 0,20 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,177 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 93312,00 zł

#### 15.2.4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach wiatrołapy)

Powierzchnia docieplenia: 35,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,183 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Dodatkowa warstwa izolacyjna.

Nakłady: 6747,30 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,515)

Powierzchnia docieplenia: 680,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 15 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,211 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ze względu na ograniczenia oprogramowania przyjęto 12 cm warstwy dociepleniowej jako warstwę dodatkową do już istniejącej. W kosztorysie uwzględniono koszt ściągnięcia istniejącego ocieplenia i wykonania ponownie nowego o grubości łącznej 20 cm. Na etapie projektowym należy zaprojektować przegrodę o parametrach cieplnych zgodnych z przyjętymi w audycie. Koszt jej wykonania powinien pokrywać się z przyjętym w audycie. Pomimo długiego okresu zwrotu należy przyjąć iż inwestycja jest akceptowalna ze względu na stan istniejącej izolacji i fakt iż jej degradacja będzie postępować.

Nakłady: 160980,48 zł

#### 15.2.6. Kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych (ciepła woda użytkowa)

Wymiana pionów i poziomów instalacyjnych z uwzględnieniem możliwości montażu indywidualnych liczników ciepła.

Nakłady: 34992,00 zł

#### 15.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	2460,00
2.	Indywidualne licznik ciepła CO (18 szt)	37800,00
3.	Indywidualne liczniki ciepła CWU (18 szt)	18900,00
4.	Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby administracyjne budynku	6700,00

	Razem	65860,00
--	-------	----------

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1.oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 68,38%, czyli powyżej 15%;
- 2.planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
- 3.środki własne inwestora wyniosą 44013,78zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	440137,78 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	44013,78 zł (10,00%)
3.	Kredyt bankowy	396124,00 zł (90,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	70422,04 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,10 lat

### 15.4. 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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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



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

Podłoga na gruncie;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,003	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,2	0,909
6.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,584 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,302 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

strop;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 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.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
2.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	3,652 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	3,652 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Zewnętrzna północna ocieplona do remontu; Zewnętrzna południowa ocieplona do remontu; Zewnętrzna wschód ocieplona do remontu; Zewnętrzna zachód ocieplona do remontu;

**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	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,31	0,403
3.	Styropian stary w złym stanie technicznym	0,06	0,08	1,333
4.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,515 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,515 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Zewnętrzna północna cokół/fundamentowa nieocieplony; Zewnętrzna południowa cokół/fundamentowa nieocieplony; Zewnętrzna wschód cokół/fundamentowa nieocieplony; Zewnętrzna zachód cokół/fundamentowa nieocieplony;

**4.1. 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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,31	0,403
3.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,646 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,646 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

stropodach dach główny;

**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.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
2.	konstrukcja dachu	1	0,2	0,200
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,521 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,521 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

stropodach przybudówki;

**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>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
2.	konstrukcja dachu	1	0,2	0,200
3.	Maty z wełny mineralnej URSA DF 3	0,045	0,05	1,111
4.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,663 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,663 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący niepodpiwniczony z dachem płaskim. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany budynku izolowane styropianem o grubości 8 cm. Izolacja w złym stopniu technicznymi i nieskiej izolacyjności termicznej.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,663	35,00	23,20	0,00	23,20	0,93*
stropodach	2,521	340,00	857,14	0,00	857,14	0,75*
ściana zewnętrzna	0,515	729,42	375,65	0,00	375,65	0,93*
ściana zewnętrzna	1,646	62,50	102,88	0,00	102,88	0,79*
RAZEM	0,981*	1481,92	1453,86	0,00	1453,86	0,89*

\* 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	105,08	173,38	69,58	242,96
2	4,200	0,75	3,00	12,60	23,52	36,12
RAZEM	1,721*	0,75*	108,08	185,98	93,10	279,08

\* 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	834,88	333,95

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	24,4	0,0	2,3	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	133117 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32444 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98680 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	182103 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	217186 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	179250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	215100 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	70,88 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	20554 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	38134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	45761 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

**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.	80,45 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

**7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	211,26	-	32,62	-	-	243,88
Udział [%]	86,62	-	13,38	-	-	100,00

**7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	284,48	-	60,52	2,60	-	347,60
Udział [%]	81,84	-	17,41	0,75	-	100,00

**7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	341,37	-	72,63	7,81	-	421,81
Udział [%]	80,93	-	17,22	1,85	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 421,81 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	284,48	-	60,52	0,00	-	345,00
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>421,81 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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



# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,177	340,00	60,18	0,00	60,18	0,98*
stropodach	0,183	35,00	6,40	0,00	6,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,199	729,42	145,15	0,00	145,15	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	62,50	16,94	0,00	16,94	0,96*
RAZEM	0,218*	1481,92	323,67	0,00	323,67	0,97*

\* 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	1,100	0,50	3,00	3,30	23,52	26,82
2	1,650	0,75	105,08	173,38	69,58	242,96
RAZEM	1,635*	0,74*	108,08	176,68	93,10	269,78

\* 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	834,88	333,95

### 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	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	28969 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	90,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32158 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62393 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	97477 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	36474 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	43768 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	29,86 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20554 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	32268 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	38721 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,20

#### 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.	80,45 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

### 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45,97	-	32,62	-	-	78,60
Udział [%]	58,50	-	41,50	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	57,89	-	51,21	2,60	-	111,70
Udział [%]	51,82	-	45,85	2,33	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69,46	-	61,45	7,81	-	138,73
Udział [%]	50,07	-	44,30	5,63	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 138,73 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	57,89	-	51,21	0,00	-	109,10
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>138,73 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,177	340,00	60,18	0,00	60,18	0,98*
stropodach	0,183	35,00	6,40	0,00	6,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,199	729,42	145,15	0,00	145,15	0,97*
ściana zewnętrzna	0,271	62,50	16,94	0,00	16,94	0,96*
RAZEM	0,218*	1481,92	323,67	0,00	323,67	0,97*

\* 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	1,100	0,50	3,00	3,30	23,52	26,82
2	1,650	0,75	105,08	173,38	69,58	242,96
RAZEM	1,635*	0,74*	108,08	176,68	93,10	269,78

\* 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	834,88	333,95

#### 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	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	28969 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	90,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32158 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62393 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	97477 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	36474 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	43768 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	29,86 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20554 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	45761 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,20

#### 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.	80,45 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

### 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45,97	-	32,62	-	-	78,60
Udział [%]	58,50	-	41,50	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	57,89	-	60,52	2,60	-	121,01
Udział [%]	47,83	-	50,01	2,15	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69,46	-	72,63	7,81	-	149,90
Udział [%]	46,34	-	48,45	5,21	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 149,90 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	57,89	-	60,52	0,00	-	118,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>149,90 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,177	340,00	60,18	0,00	60,18	0,98*
stropodach	0,183	35,00	6,40	0,00	6,40	0,98*
ściana zewnętrzna	0,515	729,42	375,65	0,00	375,65	0,93*
ściana zewnętrzna	1,646	62,50	102,88	0,00	102,88	0,79*
RAZEM	0,432*	1481,92	640,10	0,00	640,10	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	1,100	0,50	3,00	3,30	23,52	26,82
2	1,650	0,75	105,08	173,38	69,58	242,96
RAZEM	1,635*	0,74*	108,08	176,68	93,10	269,78

\* 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	834,88	333,95

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	10,9	0,0	0,0	0,0	4,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	55597 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	67,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32158 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	95636 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	130720 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	70000 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	84000 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,25 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20554 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	45761 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,20

#### 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.	80,45 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

### 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową



	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,23	-	32,62	-	-	120,86
Udział [%]	73,01	-	26,99	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	111,09	-	60,52	2,60	-	174,22
Udział [%]	63,77	-	34,74	1,49	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	133,31	-	72,63	7,81	-	213,75
Udział [%]	62,37	-	33,98	3,65	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 213,75 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	111,09	-	60,52	0,00	-	171,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>213,75 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,177	340,00	60,18	0,00	60,18	0,98*
stropodach	0,663	35,00	23,20	0,00	23,20	0,93*
ściana zewnętrzna	0,515	729,42	375,65	0,00	375,65	0,93*
ściana zewnętrzna	1,646	62,50	102,88	0,00	102,88	0,79*
RAZEM	0,443*	1481,92	656,90	0,00	656,90	0,94*

\* 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	1,100	0,50	3,00	3,30	23,52	26,82
2	1,650	0,75	105,08	173,38	69,58	242,96
RAZEM	1,635*	0,74*	108,08	176,68	93,10	269,78

\* 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	834,88	333,95

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	11,8	0,0	0,0	0,0	4,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	57080 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	66,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32158 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	97401 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	132485 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	71868 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	86242 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,85 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20554 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	45761 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,20

#### 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.	80,45 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

### 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	90,59	-	32,62	-	-	123,21
Udział [%]	73,52	-	26,48	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	114,06	-	60,52	2,60	-	177,18
Udział [%]	64,37	-	34,16	1,47	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	136,87	-	72,63	7,81	-	217,31
Udział [%]	62,98	-	33,42	3,59	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 217,31 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	114,06	-	60,52	0,00	-	174,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>217,31 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,663	35,00	23,20	0,00	23,20	0,93*
stropodach	2,521	340,00	857,14	0,00	857,14	0,75*
ściana zewnętrzna	0,515	729,42	375,65	0,00	375,65	0,93*
ściana zewnętrzna	1,646	62,50	102,88	0,00	102,88	0,79*
RAZEM	0,981*	1481,92	1453,86	0,00	1453,86	0,89*

\* 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	1,100	0,50	3,00	3,30	23,52	26,82
2	1,650	0,75	105,08	173,38	69,58	242,96
RAZEM	1,635*	0,74*	108,08	176,68	93,10	269,78

\* 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	834,88	333,95

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	24,4	0,0	2,3	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	132352 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32158 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	181126 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	216209 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	166641 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	199969 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	70,54 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20554 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	45761 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,20

#### 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.	80,45 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

### 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	210,05	-	32,62	-	-	242,67
Udział [%]	86,56	-	13,44	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	264,47	-	60,52	2,60	-	327,59
Udział [%]	80,73	-	18,47	0,79	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	317,36	-	72,63	7,81	-	397,80
Udział [%]	79,78	-	18,26	1,96	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 397,80 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	264,47	-	60,52	0,00	-	324,99
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>397,80 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,302*	315,00	94,99	0,00	94,99	0,95*
stropodach	0,663	35,00	23,20	0,00	23,20	0,93*
stropodach	2,521	340,00	857,14	0,00	857,14	0,75*
ściana zewnętrzna	0,515	729,42	375,65	0,00	375,65	0,93*
ściana zewnętrzna	1,646	62,50	102,88	0,00	102,88	0,79*
RAZEM	0,981*	1481,92	1453,86	0,00	1453,86	0,89*

\* 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	105,08	173,38	69,58	242,96
2	4,200	0,75	3,00	12,60	23,52	36,12
RAZEM	1,721*	0,75*	108,08	185,98	93,10	279,08

\* 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	834,88	333,95

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	24,4	0,0	2,3	30,0	31,0	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	133117 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	302789828 J/K
Zyski ciepła od słońca	32444 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	66236 kWh/rok
Zyski ciepła razem	98680 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	182103 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	35084 kWh/rok
Straty ciepła razem	217186 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	167603 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	201124 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	70,88 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	20554 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	45761 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,20

#### 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.	80,45 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	189,03	813	2438
c.w.u.	94,52	828	2484
RAZEM	283,54	1640,78	4922,34

### 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	211,26	-	32,62	-	-	243,88
Udział [%]	86,62	-	13,38	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	265,99	-	60,52	2,60	-	329,12
Udział [%]	80,82	-	18,39	0,79	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	319,19	-	72,63	7,81	-	399,63
Udział [%]	79,87	-	18,17	1,95	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 399,63 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 7.4. 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 - gaz (w = 1,2)	265,99	-	60,52	0,00	-	326,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,60	-	2,60

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>399,63 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok