

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** ul. Szymanowskiego 9E  
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	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
16.	Załączniki	38
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	39
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	42
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	46

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1976
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	mieszkalny wielorodzinny ul. Szymanowskiego nr 9E kod: 78-230 miejscowość: Karlino tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		ul. Szymanowskiego 9E 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	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1204,98	1204,98
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	454,71	454,71
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	454,71	454,71
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	10	10
8.	Liczba osób użytkujących budynek	21	21
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,45	0,45
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 dach	1,264	0,222
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,515	0,659	0,206
3.	GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół	1,935	0,219
4.	GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona	1,935	0,172
5.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z góry do dołu 1,992	1,992	1,992
6.	GRUPA stolarka 4,200	4,200	1,100
7.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	1,650
8.	GRUPA stolarka 5,200	5,200	1,100
9.	GRUPA stolarka 4,200 [1]	4,200	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,77	0,92
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	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 [-]	0,97	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,50	0,67
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]	602,49	602,49
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,21	26,87
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	42,24	42,24
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	283,48	111,62
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	498,05	140,54
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80,10	59,17
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)]	173,17	68,19
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	304,25	85,85
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> ]	35,46	26,31
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)]	8,25	2,33
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]	277193,21	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	65,46
Planowane koszty całkowite [zł]	307992,46	Premia termomodernizacyjna [zł]	49278,79
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	34175,12		

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2)  $U_{oze}$  [%] 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.
- 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- 4 ) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

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

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

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

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

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**

35000 zł

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

350000,00 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	454,71 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	454,71 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	454,71 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1204,98 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	1204,98 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1204,98 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	10
14.	Liczba osób	21

### 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

Większość okien zewnętrznych 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	0,96
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,77
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

**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. Większość ścian zewnętrznych izolowana termicznie warstwą styropianu o grubości 8 cm. Izolacja w złym stanie technicznym

### **5.3. Dach**

Dach w konstrukcji tradycyjnej w średnim stanie technicznym izolowany warstwą wełny ok 5cm. Dach należy docieplić od strony zewnętrznej w technologii piany rozprężnej.

### **5.4. Stolarka**

Większość okien zewnętrznych PCV w dobrym stanie technicznym. Pozostała stolarka 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 przewidziana do modernizacji.

### **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. Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])
3. okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)
4. Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona)
7. docieplenie - dach (GRUPA dach)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,515)
9. Węzeł cieplny - 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	96,00	100,00	77,00	77,00	56,92
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>96,00</b>	<b>100,00</b>	<b>77,00</b>	<b>77,00</b>	<b>56,92</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	97,00	100,00	50,00	48,50
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>97,00</b>	<b>100,00</b>	<b>50,00</b>	<b>48,50</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

L.p.	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 dach	1,264	190,00	0,035	0,13	0,222	175,07	33262,9 2	5,88
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,515	0,659	370,00	0,036	0,12	0,206	182,74	67612,3 2	15,14
3.	GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół	1,935	35,86	0,037	0,15	0,219	178,74	6409,62	3,99
4.	GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona	1,935	60,00	0,034	0,18	0,172	207,79	12467,5 2	4,96

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:  
dach główny;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,264 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	185,44 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	Piana rozprężna dach
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	190,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	35,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 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 0,13 m	175,07 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]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,429	3,714	4,000	4,286
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,791	4,220	4,505	4,791	5,077

4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,264	0,237	0,222	0,209	0,197
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	75,86	14,22	13,32	12,53	11,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0084	0,0016	0,0015	0,0014	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	6857,88	1285,76	1204,22	1132,41	1068,68
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5572,12	5653,65	5725,47	5789,20
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		173,23	175,07	176,90	178,74
10.	Nakłady [zł]		32914,08	33262,92	33611,76	33960,60
11.	SPBT [a]		5,91	5,88	5,87	5,87

#### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 33262,92 zł

SPBT: 5,88 a

Uwagi:

Ze względu na ograniczenia programu przyjęto 13 cm warstwy dociepleniowej jako warstwę dodatkową do już istniejącej. W kosztorysie uwzględniono koszt remontu pokrycie oraz wykonanie docieplenie pianą rozprężną o łącznej grubości 18 cm. Pomimo długiego okresu zwrotu należy przyjąć iż inwestycja jest akceptowalna ze względu na stan istniejącej izolacji oraz pokrycia dachowego i fakt iż jej degradacja będzie postępować.

#### 8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna 0,515

Ulepszenie obejmuje przegrody:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,659 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	337,07 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 elewacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	370,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 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	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	182,74 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]		3,056	3,333	3,611	3,889
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,517	4,573	4,851	5,129	5,406
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,659	0,219	0,206	0,195	0,185
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	71,89	23,85	22,49	21,27	20,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0080	0,0027	0,0025	0,0024	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	6498,97	2156,54	2033,05	1922,93	1824,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4342,43	4465,93	4576,04	4674,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		181,01	182,74	184,46	186,19
10.	Nakłady [zł]		66972,96	67612,32	68251,68	68891,04
11.	SPBT [a]		15,42	15,14	14,92	14,74

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

Nakłady: 67612,32 zł

SPBT: 15,14 a

Uwagi:

Ze względu na ograniczenia programu 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.

#### 8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół

Ulepszenie obejmuje przegrody:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,935 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	32,02 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 elewacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	35,86 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	40,00 zł/m <sup>2</sup>

3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	178,74 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]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,784	4,054	4,324	4,595
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,517	4,301	4,571	4,841	5,111
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,935	0,233	0,219	0,207	0,196
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	20,05	2,41	2,27	2,14	2,03
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0022	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1812,76	217,84	204,96	193,52	183,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1594,93	1607,81	1619,25	1629,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		176,90	178,74	180,58	182,41
10.	Nakłady [zł]		6343,78	6409,62	6475,46	6541,29
11.	SPBT [a]		3,98	3,99	4,00	4,01

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

Nakłady: 6409,62 zł

SPBT: 3,99 a

Uwagi:

**8.3.4. GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna południowa nieocieplona;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,935 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	48,74 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	TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	60,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 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	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,18 m	207,79 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]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,000	5,294	5,588	5,882
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,517	5,517	5,811	6,105	6,399
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,935	0,181	0,172	0,164	0,156
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	30,52	2,86	2,71	2,58	2,47
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0034	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	2759,34	258,49	245,40	233,58	222,84
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2500,86	2513,94	2525,76	2536,50
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		205,85	207,79	209,74	211,68
10.	Nakłady [zł]		12350,88	12467,52	12584,16	12700,80
11.	SPBT [a]		4,94	4,96	4,98	5,01

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 12467,52 zł

SPBT: 4,96 a

Uwagi:

**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	8,55	1,100	9234,00	2,51
2.	GRUPA stolarka 5,200	5,200	3,84	1,100	5806,08	2,27
3.	GRUPA stolarka 4,200 [1]	4,200	2,80	1,300	3780,00	1,62

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

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	8,55 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]	11,62	3,04			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,09	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	110,33	78,15			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	11,71	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	121,95	81,19			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,29	0,34			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	13,80	10,22			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,30	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	15,09	10,56			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		9234,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		9234,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	11028,16	7343,55			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3684,61			
25.	SPBT [a]		2,51			

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

Nakłady: 9234,00 zł

SPBT: 2,51 a

Sposób realizacji:

WYMIANA

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA stolarka 5,200**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno do wymiany piwnica;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,84 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	602,49 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 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	okna cokół		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	5,200	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2</sup> / <sup>3</sup> ]	3,50	-		
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]	6,46	1,37		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,07	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	79,62	56,40		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,53	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	86,08	57,76		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,72	0,15		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	9,96	7,37		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,73	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,67	7,53		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		5806,08		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		5806,08		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7784,48	5224,48		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2560,01		
25.	SPBT [a]		2,27		

**Wybrane ulepszenie: 1 - okna cokół**

Nakłady: 5806,08 zł

SPBT: 2,27 a

Sposób realizacji:

wymiana

Uwagi:

**9.2.3. GRUPA stolarka 4,200 [1]**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:  
drzwi do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	2,80 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	602,49 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 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	Drzwi do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	4,200	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-			
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]	3,81	1,18			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,05	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	79,62	56,40			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,86	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	83,43	57,58			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,42	0,13			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	9,96	7,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,43	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,38	7,51			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3780,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3780,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7544,33	5207,39			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2336,95			
25.	SPBT [a]		1,62			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi do wymiany**

Nakłady: 3780,00 zł

SPBT: 1,62 a

Sposób realizacji:

Wymiana

Uwagi:



**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	9406,57 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Wymiana pionów i poziomów instalacyjnych. Instalację należy przygotować do 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	38,85	42,2	97,0	100,0	50,0	48,5
1.	Węzeł ciepły - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	38,85	42,24	98,0	100,0	67,0	65,7

**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.	Węzeł ciepły - 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: Węzeł ciepły - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych**

10.4.1.1. Węzeł ciepły

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. - Węzeł ciepły - 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.	35000,00	35000,00	8	37800,00

**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.	Węzeł cieplny - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	7521,50	1885,07	37800,00	20,05
----	---	---------	---------	----------	-------

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Węzeł cieplny - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych**

**Nakłady: 37800,00 zł**

**SPBT: 20,05 a**

**11. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	283,48 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	46,2 kW
3.	Koszty ciepła	45004,55 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. Należy zamontować nową automatykę, zawory podpionowe, termostaty oraz przygotować instalację do montażu indywidualnych liczników ciepła.

**11.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	96,00	100,00	77,00	77,00	56,92
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	1,00	kpl.	82000,00	82000,00	8	88560,00

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja CO	32241,51	12763,04	88560,00	6,94

### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja CO**

**Nakłady: 88560,00 zł**

**SPBT: 6,94 a**

## 12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja CO	system grzewczy	88560,00	6,94
2.	Drzwi do wymiany	GRUPA stolarka 4,200 [1]	3780,00	1,62
3.	okna cokół	GRUPA stolarka 5,200	5806,08	2,27
4.	Stolarka okiennna PCV NOWA	GRUPA stolarka 4,200	9234,00	2,51
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół	6409,62	3,99
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona	12467,52	4,96
7.	docieplenie - dach	GRUPA dach	33262,92	5,88
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,515	67612,32	15,14
9.	Węzeł ciepły - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	ciepła woda użytkowa	37800,00	20,05

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 264932,46 zł**

**Nakłady łącznie: 264932,46 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])
- 3.okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)
- 4.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)
- 6.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona)
- 7.docieplenie - dach (GRUPA dach)
- 8.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,515)
9. Węzeł ciepły - 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.	26,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])
- 3.okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)
- 4.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)
- 6.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona)
- 7.docieplenie - dach (GRUPA dach)
- 8.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.	26,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])
- 3.okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)
- 4.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)
- 6.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona)
- 7.docieplenie - dach (GRUPA dach)

**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.	32,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])
- 3.okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)
- 4.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)

## 6.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona)

**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.	39,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])
- 3.okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)
- 4.Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)

**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.	42,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

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

- 1.Modernizacja CO (system grzewczy)

2. Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])  
 3. okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)  
 4. Stolarka okienna PCV NOWA (GRUPA stolarka 4,200)

**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 cieplną dla c.o.	44,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

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

1. Modernizacja CO (system grzewczy)  
 2. Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])  
 3. okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)

**Sprawności dla wariantu 7**

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 7**

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 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	45,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

**13.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja CO (system grzewczy)



## 2. Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])

**Sprawności dla wariantu 8**

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 8**

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 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	45,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

**13.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja CO (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 9**

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 9**

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 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,2 kW

**13.10. 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	283,48	46,2	1,00	57	38,85	42,2	48
Wariant 1	111,62	26,9	1,00	79	38,85	42,2	66
Wariant 2	111,62	26,9	1,00	79	38,85	42,2	48

Wariant 3	158,57	32,4	1,00	79	38,85	42,2	48
Wariant 4	221,02	39,3	1,00	79	38,85	42,2	48
Wariant 5	249,70	42,4	1,00	79	38,85	42,2	48
Wariant 6	268,28	44,4	1,00	79	38,85	42,2	48
Wariant 7	275,95	45,3	1,00	79	38,85	42,2	48
Wariant 8	280,71	45,9	1,00	79	38,85	42,2	48
Wariant 9	283,48	46,2	1,00	79	38,85	42,2	48

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

### 13.11. 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	322,33	45004,55	9406,57	54411,12	-	-
Wariant 1	150,47	12714,49	7521,50	20236,00	34175,12	307992,46
Wariant 2	150,47	12714,49	9406,57	22121,06	32290,06	270192,46
Wariant 3	197,42	18049,24	9406,57	27455,81	26955,31	202580,14
Wariant 4	259,87	25144,74	9406,57	34551,31	19859,81	169317,22
Wariant 5	288,54	28402,99	9406,57	37809,56	16601,56	156849,70
Wariant 6	307,13	30514,39	9406,57	39920,96	14490,17	150440,08
Wariant 7	314,80	31386,18	9406,57	40792,75	13618,37	141206,08
Wariant 8	319,56	31926,79	9406,57	41333,36	13077,76	135400,00
Wariant 9	322,33	32241,51	9406,57	41648,08	12763,04	131620,00

#### 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, Drzwi do wymiany, okna cokół , Stolarka okiennna PCV NOWA, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Węzeł ciepły - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych	307992,46	34175,12	65,46%	30799,25 277193,21	10,00% 90,00%	55438,64	49278,79	68350,25
2.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany, okna cokół , Stolarka okiennna PCV NOWA, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	270192,46	32290,06	61,84%	27019,25 243173,21	10,00% 90,00%	48634,64	43230,79	64580,12
3.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany, okna cokół , Stolarka okiennna PCV NOWA, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach	202580,14	26955,31	51,61%	20258,01 182322,12	10,00% 90,00%	36464,42	32412,82	53910,62
4.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany, okna cokół , Stolarka okiennna PCV NOWA, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	169317,22	19859,81	38,01%	16931,72 152385,49	10,00% 90,00%	30477,10	27090,75	39719,62
5.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany, okna cokół , Stolarka okiennna PCV NOWA, docieplenie - ściana zewnętrzna	156849,70	16601,56	31,77%	15684,97 141164,73	10,00% 90,00%	28232,95	25095,95	33203,12
6.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany, okna cokół , Stolarka okiennna PCV NOWA	150440,08	14490,17	27,72%	15044,01 135396,07	10,00% 90,00%	27079,21	24070,41	28980,33
7.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany, okna cokół	141206,08	13618,37	26,05%	14120,61 127085,47	10,00% 90,00%	25417,09	22592,97	27236,74
8.	Modernizacja CO, Drzwi do wymiany	135400,00	13077,76	25,01%	13540,00 121860,00	10,00% 90,00%	24372,00	21664,00	26155,53
9.	Modernizacja CO	131620,00	12763,04	24,41%	13162,00 118458,00	10,00% 90,00%	23691,60	21059,20	25526,09

## 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. Należy zamontować nową automatykę, zawory podpionowe, termostaty oraz przygotować instalację do montażu indywidualnych liczników ciepła.

Nakłady: 88560,00 zł

#### 15.2.2. Drzwi do wymiany (GRUPA stolarka 4,200 [1])

Wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,80 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 3780,00 zł

#### 15.2.3. okna cokół (GRUPA stolarka 5,200)

wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,84 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 5806,08 zł

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

WYMIANA

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,55 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 9234,00 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna nieocieplona cokół)

Powierzchnia docieplenia: 35,86 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian elewacyjny - grubość: 0,15 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,219 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 6409,62 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 60,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM fasada - grubość: 0,18 m, lambda: 0,034 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,172 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 12467,52 zł

#### 15.2.7. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 190,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Piana rozprężna dach - grubość: 0,13 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,222 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ze względu na ograniczenia programu przyjęto 13 cm warstwy dociepleniowej jako warstwę dodatkową do już istniejącej. W kosztorysie uwzględniono koszt remontu pokrycia oraz wykonanie docieplenie pianą rozprężną o łącznej grubości 18 cm. Pomimo długiego okresu zwrotu należy przyjąć iż inwestycja jest akceptowalna ze względu na stan istniejącej izolacji oraz pokrycia dachowego i fakt iż jej degradacja będzie postępować.

Nakłady: 33262,92 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 370,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian elewacyjny - grubość: 0,12 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,206 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ze względu na ograniczenia programu przyjęto 12 cm warstwy dociepleniowej jako warstwę dodatkową do już istniejącej. W kosztorysie uwzględniono koszt ściągnięcia istniejącego ocieplenia i wykonania ponownie nowego o grubości łączeni 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: 67612,32 zł

#### 15.2.9. Węzeł cieplny - kotłownia gazowa - wymiana pionów i poziomów instalacyjnych (ciepła woda użytkowa)

Wymiana pionów i poziomów instalacyjnych. Instalację należy przygotować do montażu indywidualnych liczników ciepła.

Nakłady: 37800,00 zł

#### 15.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	2460,00
2.	Indywidualne liczniki ciepła CO	20000,00
3.	Indywidualne liczniki ciepła CWU	10500,00
4.	Dokumentacja projektowa	6500,00
5.	Instalacja fotowoltaiki na potrzeby administracyjne budynku	3600,00
	Razem	43060,00

#### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1.oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 65,46%, czyli powyżej 15%;
- 2.planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
- 3.środki własne inwestora wyniosą 30799,25zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	307992,46 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	30799,25 zł (10,00%)
3.	Kredyt bankowy	277193,21 zł (90,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	49278,79 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,01 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: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

### Obejmuje przegrody:

strop nad piwnicą; strop; strop 1; strop 3;

#### 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.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
2.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

#### 1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,992 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,992 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

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

#### 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	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Styropian stary w złym stanie technicznym	0,08	0,08	1,000
4.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

#### 2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,659 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,659 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

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

#### 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	0,24	0,312
3.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,935 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,935 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

dach główny;

**4.1. 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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	konstrukcja dachu	1	0,2	0,200
2.	wełna mineralna	0,09	0,04	0,444
3.	Dachówka cementowa	1,5	0,01	0,007

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,264 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,264 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący podpiwniczony z dachem skośnym dwuspadowym. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Część ścian budynku izolowane styropianem o grubości 8 cm, ściany w rejonach loggy nieizolowane. Izolacja w złym stanie technicznymi i niskiej 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**
dach	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
ściana zewnętrzna	1,935	80,76	156,27	0,00	156,27	0,75*
RAZEM	1,240*	783,27	792,08	0,00	792,08	0,83*

\* 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	71,86	118,57	49,26	167,82
2	4,200	0,75	11,35	47,67	47,04	94,71
3	5,200	0,75	3,84	19,97	4,10	24,07
RAZEM	2,139*	0,75*	87,05	186,21	100,40	286,61

\* 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	602,49	241,00

## 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	14,0	0,0	0,0	19,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78744 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	54,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	25446 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73245 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	113321 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	138639 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	138346 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	166015 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,57
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,21 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	173,17	-	23,73	-	-	196,91
Udział [%]	87,95	-	12,05	-	-	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)]	304,25	-	48,93	2,60	-	355,79
Udział [%]	85,52	-	13,75	0,73	-	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)]	365,10	-	58,72	7,81	-	431,63
Udział [%]	84,59	-	13,60	1,81	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 431,63 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)	304,25	-	48,93	0,00	-	353,18
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>431,63 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**
dach	0,222	185,44	41,17	0,00	41,17	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,172	48,74	8,38	0,00	8,38	0,98*
ściana zewnętrzna	0,206	337,07	69,44	0,00	69,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,219	32,02	7,01	0,00	7,01	0,97*
RAZEM	0,619*	783,27	305,28	0,00	305,28	0,90*

\* 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	12,39	13,63	27,62	41,25
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
RAZEM	1,560*	0,71*	87,05	135,84	100,40	236,24

\* 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	602,49	241,00

#### 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	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	31007 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	91,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	24261 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72060 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56889 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	82207 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	39040 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	46848 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	26,87 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	16435 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	19722 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	68,19	-	23,73	-	-	91,92
Udział [%]	74,18	-	25,82	-	-	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)]	85,86	-	36,14	2,60	-	124,60
Udział [%]	68,90	-	29,01	2,09	-	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)]	103,03	-	43,37	7,81	-	154,21
Udział [%]	66,81	-	28,13	5,07	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,21 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)	85,86	-	36,14	0,00	-	122,00
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>154,21 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**
dach	0,222	185,44	41,17	0,00	41,17	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,172	48,74	8,38	0,00	8,38	0,98*
ściana zewnętrzna	0,206	337,07	69,44	0,00	69,44	0,97*
ściana zewnętrzna	0,219	32,02	7,01	0,00	7,01	0,97*
RAZEM	0,619*	783,27	305,28	0,00	305,28	0,90*

\* 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	12,39	13,63	27,62	41,25
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
RAZEM	1,560*	0,71*	87,05	135,84	100,40	236,24

\* 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	602,49	241,00

#### 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	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	31007 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	91,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	24261 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72060 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56889 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	82207 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	39040 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	46848 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	26,87 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	68,19	-	23,73	-	-	91,92
Udział [%]	74,18	-	25,82	-	-	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)]	85,86	-	48,93	2,60	-	137,39
Udział [%]	62,49	-	35,61	1,90	-	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)]	103,03	-	58,72	7,81	-	169,56
Udział [%]	60,76	-	34,63	4,61	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 169,56 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)	85,86	-	48,93	0,00	-	134,79
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>169,56 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**
dach	0,222	185,44	41,17	0,00	41,17	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,172	48,74	8,38	0,00	8,38	0,98*
ściana zewnętrzna	0,219	32,02	7,01	0,00	7,01	0,97*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
RAZEM	0,814*	783,27	457,97	0,00	457,97	0,88*

\* 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	12,39	13,63	27,62	41,25
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
RAZEM	1,560*	0,71*	87,05	135,84	100,40	236,24

\* 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	602,49	241,00

#### 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	9,9	0,0	0,0	0,0	1,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	44047 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	76,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	24261 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72060 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72930 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	98248 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	55459 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	66551 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	32,37 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	96,87	-	23,73	-	-	120,60
Udział [%]	80,32	-	19,68	-	-	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)]	121,97	-	48,93	2,60	-	173,50
Udział [%]	70,30	-	28,20	1,50	-	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)]	146,36	-	58,72	7,81	-	212,89
Udział [%]	68,75	-	27,58	3,67	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 212,89 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)	121,97	-	48,93	0,00	-	170,90
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>212,89 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**
dach	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,172	48,74	8,38	0,00	8,38	0,98*
ściana zewnętrzna	0,219	32,02	7,01	0,00	7,01	0,97*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
RAZEM	1,060*	783,27	651,20	0,00	651,20	0,85*

\* 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	12,39	13,63	27,62	41,25
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
RAZEM	1,560*	0,71*	87,05	135,84	100,40	236,24

\* 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	602,49	241,00

#### 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	27,6	0,0	0,0	0,0	12,1	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61394 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	63,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	24261 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72060 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	93230 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	118548 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	77300 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	92760 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	39,32 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	135,02	-	23,73	-	-	158,75
Udział [%]	85,05	-	14,95	-	-	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)]	170,00	-	48,93	2,60	-	221,53
Udział [%]	76,74	-	22,09	1,18	-	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)]	204,00	-	58,72	7,81	-	270,53
Udział [%]	75,41	-	21,71	2,89	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 270,53 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)	170,00	-	48,93	0,00	-	218,93
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>270,53 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**
dach	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,219	32,02	7,01	0,00	7,01	0,97*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
ściana zewnętrzna	1,935	48,74	94,31	0,00	94,31	0,75*
RAZEM	1,170*	783,27	737,13	0,00	737,13	0,84*

\* 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	12,39	13,63	27,62	41,25
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
RAZEM	1,560*	0,71*	87,05	135,84	100,40	236,24

\* 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	602,49	241,00

#### 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	5,7	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	69360 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	58,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	24261 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72060 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102257 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	127575 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	87330 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	104795 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	42,42 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	152,54	-	23,73	-	-	176,27
Udział [%]	86,54	-	13,46	-	-	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)]	192,06	-	48,93	2,60	-	243,59
Udział [%]	78,84	-	20,09	1,07	-	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)]	230,47	-	58,72	7,81	-	297,00
Udział [%]	77,60	-	19,77	2,63	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 297,00 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)	192,06	-	48,93	0,00	-	240,99
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>297,00 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**
dach	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
ściana zewnętrzna	1,935	80,76	156,27	0,00	156,27	0,75*
RAZEM	1,240*	783,27	792,08	0,00	792,08	0,83*

\* 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	1,100	0,50	12,39	13,63	27,62	41,25
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
RAZEM	1,560*	0,71*	87,05	135,84	100,40	236,24

\* 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	602,49	241,00

#### 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	11,5	0,0	0,0	18,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	74523 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	56,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	24261 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72060 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	108030 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	133348 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	93829 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	112595 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	44,39 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

### 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)]	163,89	-	23,73	-	-	187,62
Udział [%]	87,35	-	12,65	-	-	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)]	206,35	-	48,93	2,60	-	257,89
Udział [%]	80,02	-	18,97	1,01	-	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)]	247,62	-	58,72	7,81	-	314,15
Udział [%]	78,82	-	18,69	2,49	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 314,15 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)	206,35	-	48,93	0,00	-	255,28
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>314,15 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
ściana zewnętrzna	1,935	80,76	156,27	0,00	156,27	0,75*
RAZEM	1,240*	783,27	792,08	0,00	792,08	0,83*

\* 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	3,84	4,22	4,10	8,33
2	1,300	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
3	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
4	4,200	0,75	8,55	35,91	23,52	59,43
RAZEM	1,865*	0,74*	87,05	162,34	100,40	262,74

\* 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	602,49	241,00

#### 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	12,3	0,0	0,0	18,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	76653 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	55,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	25078 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	72878 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	110814 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	136132 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	96512 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	115814 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	45,35 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	168,58	-	23,73	-	-	192,31
Udział [%]	87,66	-	12,34	-	-	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)]	212,25	-	48,93	2,60	-	263,79
Udział [%]	80,46	-	18,55	0,99	-	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)]	254,70	-	58,72	7,81	-	321,23
Udział [%]	79,29	-	18,28	2,43	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 321,23 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)	212,25	-	48,93	0,00	-	261,18
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>321,23 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
ściana zewnętrzna	1,935	80,76	156,27	0,00	156,27	0,75*
RAZEM	1,240*	783,27	792,08	0,00	792,08	0,83*

\* 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	0,75	2,80	3,64	23,52	27,16
2	1,650	0,75	71,86	118,57	49,26	167,82
3	4,200	0,75	8,55	35,91	23,52	59,43
4	5,200	0,75	3,84	19,97	4,10	24,07
RAZEM	2,046*	0,75*	87,05	178,09	100,40	278,49

\* 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	602,49	241,00

#### 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	13,1	0,0	0,0	18,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	77975 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	54,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	25446 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73245 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	112468 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	137786 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	98176 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	117811 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	45,91 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

**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)]	171,48	-	23,73	-	-	195,21
Udział [%]	87,84	-	12,16	-	-	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)]	215,91	-	48,93	2,60	-	267,44
Udział [%]	80,73	-	18,30	0,97	-	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)]	259,09	-	58,72	7,81	-	325,62
Udział [%]	79,57	-	18,03	2,40	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 325,62 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)	215,91	-	48,93	0,00	-	264,84
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>325,62 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/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	1,264	185,44	234,40	0,00	234,40	0,87*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,992	180,00	179,28	0,00	179,28	0,66*
ściana zewnętrzna	0,659	337,07	222,13	0,00	222,13	0,91*
ściana zewnętrzna	1,935	80,76	156,27	0,00	156,27	0,75*
RAZEM	1,240*	783,27	792,08	0,00	792,08	0,83*

\* 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	71,86	118,57	49,26	167,82
2	4,200	0,75	11,35	47,67	47,04	94,71
3	5,200	0,75	3,84	19,97	4,10	24,07
RAZEM	2,139*	0,75*	87,05	186,21	100,40	286,61

\* 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	602,49	241,00

#### 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	14,0	0,0	0,0	19,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78744 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	54,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	256928347 J/K
Zyski ciepła od słońca	25446 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	47799 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73245 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	113321 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25318 kWh/rok
Straty ciepła razem	138639 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	99145 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	118974 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	46,21 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10791 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22250 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	26700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	42,24 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	136,41	587	1760
c.w.u.	68,21	597	1792
RAZEM	204,62	1184,06	3552,19

### 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)]	173,17	-	23,73	-	-	196,91
Udział [%]	87,95	-	12,05	-	-	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)]	218,04	-	48,93	2,60	-	269,58
Udział [%]	80,88	-	18,15	0,97	-	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)]	261,65	-	58,72	7,81	-	328,18
Udział [%]	79,73	-	17,89	2,38	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 328,18 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)	218,04	-	48,93	0,00	-	266,97
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>328,18 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m <sup>2</sup> rok