

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** dz. ewidencyjna 232/2 dz.ew. nr 232/2  
66-431 Janczewo  
powiat: gorzowski  
województwo: lubuskie

**Wykonawca audytu:** Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

**Numer opracowania:** 13/2015

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Ciepła woda użytkowa	19
10.	System grzewczy	21
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Załączniki	30
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	31
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39
15.4.	Załącznik 4 - mapka ewidencyjna	55
15.5.	Załącznik 5 - zdjęcia budynku	57

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1</b> Rodzaj budynku	szkolno-oświatowy	<b>1.2</b> Rok budowy	1971
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Santok Gorzowska nr 59 kod: 66-431 miejscowość: Czechow tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		dz. ewidencyjna 232/2 dz.ew. nr 232/2 kod: 66-431 miejscowość: Janczewo powiat: gorzowski województwo:lubuskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 290689755			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 247-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103 PŚk/09 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 11-08-2015</b>			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU\***

<b>1. Dane ogólne</b>			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1601,00	
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	475,00	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	385,00	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	150	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	2,48	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	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 ściana zewnętrzna 1,153	1,153	0,220
2.	GRUPA dach 0,124	0,235	0,105
3.	GRUPA stropodach 0,705	0,705	0,180
4.	GRUPA podłoga na gruncie 0,771 [9]	0,771	0,771
5.	GRUPA stolarka 1,300	1,300	1,300
6.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	1,650
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,84	0,92
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji	0,90	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. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	3508,85	3508,85
4.	Liczba wymian [1/h]	2,19	2,19
<b>5. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	71,02	49,09
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4,98	4,23
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	656,98	462,48

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1410,76	563,06
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	36,89	17,37
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	384,20	270,46
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	825,01	329,27
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	39,86	39,97
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	532,09	769,81
3.	Opłata za podgrzanie 1m <sup>3</sup> wody użytkowej ** [zł]	26,78	19,53
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	6756,94	7949,34
5.	Opłata za ogrzanie 1m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	12,29	4,98
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	5,99	5,99
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	5,99	5,99
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	199192,35	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	59,91
Planowane koszty całkowite [zł]	199192,35	Premia termomodernizacyjna [zł]	31870,78
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	34615,92		
* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku ** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii *** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

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

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

Archiwalna dokumentacja branżowa

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

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów 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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bogumiła Popkowska- Dział Inwestycji Urzędu Gminy Santok

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

Z uwagi na uciążliwość remontu podłogi na gruncie w/w nie poddano wariantom termomodernizacyjnym

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

22-07-2015

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

0 zł

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

202000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej, składający się z dwóch brył. Stara część przykryta stropodachem niewentylowanym o konstrukcji monolitycznej nieocieplonym, nowa część przykryta dachem dwuspadowym krytym dachówkami betonowymi, nieocieplona. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, mur z dylatacją o gr. 51 cm, otynkowany, nieocieplony, stolarka okienna i drzwiowa wymieniona kilka lat temu na plastikową. Fundamenty betonowe.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	385,00 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	90,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	475,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	475,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1331,00 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	270,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	1601,00 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1601,00 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	150

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur warstwy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm

Mur warstwy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm.

#### 4.2.2. Dach

dach

Dach konstrukcji drewnianej

Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem dachówka betonową, krokwie grubości 18cm.

Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna plastikowe.

Drzwi zewnętrzne plastikowe, z izolacją.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

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

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe, w dobrym stanie technicznym.

#### 4.2.6. Stropy

Stropodach niewentylowany, monolityczny, nieocieplony, do termomodernizacji.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie



podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm.

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

#### 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

Centralne ogrzewanie stare, nieefektywne. Piec gazowy z otwartą komora spalania, grzejniki żeliwne, bez możliwości regulacji, rury stalowe nieizolowane.

##### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

20 kW

##### 4.4.3. Taryfy i opłaty

wg umowy

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

Nie.

##### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,84
2.	Sprawność akumulacji	0,90
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

#### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

##### 4.5.1. Opis ogólny

C.w.u. przygotowywana centralnie w dwufunkcyjnym piecu gazowym, przewody nieizolowane, brak armatury wodooszczędnej.

##### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

5 kW

##### 4.5.3. Taryfy i opłaty

wg umowy

#### 4.6. System wentylacji

##### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

#### 4.7. Instalacja gazowa

##### 4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa stara, nieefektywna, do remontu, rury stalowe, grzejniki stare żeliwne, piec gazowy z otwartą komorą spalania. Brak regulacji miejscowej.

#### 4.8. Instalacja elektryczna

##### 4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna starego typu, podlegająca regularnym przeglądom.

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

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

Ściany zewnętrzne bez izolacji cieplnej, położona struktura. Dach z dachówki betonowej w złym stanie technicznym, nie izolowany termicznie. Na dobudówce stropodach monolityczny, słabo izolowany. Stolarka okienna plastikowa w dobrym stanie.

### **5.2. Elewacja**

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 1,153

Ściany zewnętrzne niespełniające norm izolacyjności.

### **5.3. Dach**

dach

GRUPA dach 0,348

Dach nieocieplony, do termomodernizacji.

### **5.4. Stolarka**

Okna wymienione kilka lat temu na plastikowe, w dobrym stanie technicznym.

### **5.5. Ściany wewnętrzne**

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

### **5.6. Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe betonowe, w dobrym stanie technicznym, nie wymagające remontu.

### **5.7. Stropy**

Stropodach do termomodernizacji.

### **5.8. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,856

Podłoga na gruncie nie przeznaczona do termomodernizacji z uwagi na uciążliwość jej remontu.

### **5.9. System grzewczy**

System c.o. w budynku do całkowitej termomodernizacji.

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

System przygotowania ciepłej wody do termomodernizacji.

### **5.11. System wentylacji**

Brak wentylacji mechanicznej

### **5.12. Instalacja gazowa**

Instalacja gazowa nieefektywna, do termomodernizacji.

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan instalacji elektrycznej dobry.

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,124)

## 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.	piec gazowy	gaz ziemny	84,00	90,00	80,00	77,00	46,57
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>84,00</b>	<b>90,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>46,57</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	piec gazowy	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.	piec gazowy	gaz ziemny	39,86	532,09	5,99
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>39,86</b>	<b>532,09</b>	<b>5,99</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. piec gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m <sup>3</sup>
13.	Dystrybucja	8,62 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.	Przepływowy ogrzewacz gazowy	gaz ziemny	65,00	100,00	60,00	39,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,00</b>	<b>100,00</b>	<b>60,00</b>	<b>39,00</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Przepliwowy ogrzewacz gazowy	gaz ziemny	42,50	6756,94	5,99
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>42,50</b>	<b>6756,94</b>	<b>5,99</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. Przepliwowy ogrzewacz gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	100,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m <sup>3</sup>
13.	Dystrybucja	8,62 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 ściana zewnętrzna 1,153	1,153	255,00	0,038	0,14	0,220	164,82	42029,10	11,09
2.	GRUPA dach 0,124	0,235	200,00	0,042	0,22	0,105	211,56	42312,00	133,60
3.	GRUPA stropodach 0,705	0,705	440,00	0,041	0,17	0,180	156,82	69003,00	24,88

**8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych****8.3.1. GRUPA ściana zewnętrzna 1,153**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_S; SC\_ZEWN\_W; SC\_ZEWN\_N; SC\_ZEWN\_E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,153 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	322,80 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,16 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3583,2
7.	Opłata stała	532,09 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	39,86 zł/GJ
9.	Abonament	5,99 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 80-036 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	255,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	25,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	15,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	164,82 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,421	3,684	3,947	4,211
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,867	4,288	4,552	4,815	5,078
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,153	0,233	0,220	0,208	0,197
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	115,22	23,30	21,96	20,76	19,68

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0142	0,0029	0,0027	0,0026	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	4755,71	1019,17	964,40	915,61	871,89
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3736,54	3791,31	3840,10	3883,82
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		160,52	164,82	169,12	173,43
10.	Nakłady [zł]		40931,32	42029,10	43126,88	44224,65
11.	SPBT [a]		10,95	11,09	11,23	11,39

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m**

Nakłady: 42029,10 zł

SPBT: 11,09 a

Uwagi:

**8.3.2. GRUPA dach 0,124**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH\_2; DACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,235 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	196,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3547,9
7.	Opłata stała	532,09 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	39,86 zł/GJ
9.	Abonament	5,99 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	200,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	15,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,22 m	211,56 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,000	5,238	5,476	5,714
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	4,255	9,255	9,493	9,732	9,970
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,235	0,108	0,105	0,103	0,100



5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	14,12	6,49	6,33	6,17	6,03
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	645,88	335,79	329,17	322,88	316,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		310,09	316,71	323,01	329,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		207,26	211,56	215,86	220,17
10.	Nakłady [zł]		41451,00	42312,00	43173,00	44034,00
11.	SPBT [a]		133,67	133,60	133,66	133,84

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m**

Nakłady: 42312,00 zł

SPBT: 133,60 a

Uwagi:

**8.3.3. GRUPA stropodach 0,705**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,705 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	420,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,14 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3579,8
7.	Opłata stała	532,09 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	39,86 zł/GJ
9.	Abonament	5,99 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	440,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	25,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	25,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,17 m	156,82 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]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,902	4,146	4,390	4,634

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,418	5,321	5,565	5,809	6,053
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,705	0,188	0,180	0,172	0,165
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	91,58	24,41	23,34	22,36	21,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0113	0,0030	0,0029	0,0028	0,0026
7.	Koszty ciepła [zł]	3794,70	1064,31	1020,81	980,97	944,33
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2730,39	2773,89	2813,73	2850,37
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		153,75	156,82	159,90	162,98
10.	Nakłady [zł]		67650,00	69003,00	70356,00	71709,00
11.	SPBT [a]		24,78	24,88	25,00	25,16

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m**

Nakłady: 69003,00 zł

SPBT: 24,88 a

Uwagi:

**9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	2762,02 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**9.1. Opisy ulepszeń****9.1.1. Ulepszenie c.w.u - U\_CWU\_1**

montaż armatury wodooszczędnej i izolacja przewodów rozpraszających

**9.1.2. Ulepszenie c.w.u - U\_CWU\_2**

montaż armatury wodooszczędnej

**9.2. 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	14,39	5,0	65,0	100,0	60,0	39,0
1.	U_CWU_1	12,23	4,23	88,0	100,0	80,0	70,4
2.	U_CWU_2	12,23	4,23	65,0	100,0	60,0	39,0

**9.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	0	15	15
2.	U_CWU_2	0	15	15

**9.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6756,94	42,50	5,99
1.	U_CWU_1	7949,34	45,55	5,99
2.	U_CWU_2	7949,34	42,98	5,99

**9.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****9.5.1. Ulepszenie: U\_CWU\_1**

9.5.1.1. Przepływowy ogrzewacz gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	100,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m <sup>3</sup>
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

**9.5.2. Ulepszenie: U\_CWU\_2**

## 9.5.2.1. Przepływowy ogrzewacz gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	100,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m <sup>3</sup>
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

## 9.6. Kosztorysy

## 9.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	perlatory	12,00	szt.	25,00	300,00	23	369,00
2.	izolacja przewodów	25,00	m.b.	20,00	500,00	23	615,00

## 9.6.2. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	perlatory	12,00	szt.	25,00	300,00	23	369,00

## 9.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	1877,50	884,52	984,00	1,11
2.	U_CWU_2	2434,02	328,01	369,00	1,12

## Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - U\_CWU\_1

Nakłady: 984,00 zł

SPBT: 1,11 a

**10. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	656,98 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	71,0 kW
3.	Koszty ciepła	56761,72 zł

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

Montaż nowego pieca z zamkniętą komorą spalania, montaż nowych przewodów zasilających (plastikowych) wraz z ich izolacją i nowych grzejników wraz z regulacją miejscową (termostaty)

**10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_2**

Montaż nowego pieca z zamkniętą komorą spalania oraz płukanie instalacji w celu likwidacji złożeń

**10.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	84,00	90,00	80,00	77,00	46,57
1.	U_SG_1	92,00	100,00	96,00	93,00	82,14
2.	U_SG_2	92,00	100,00	85,00	77,00	60,21

**10.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00
2.	U_SG_2	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.

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	532,09	39,86	5,99
3.	U_SG_1	532,09	39,92	5,99
4.	U_SG_2	532,09	39,88	5,99

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: U\_SG\_1**

10.5.1.1. piec gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3

10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m <sup>3</sup>
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

**10.5.2. Ulepszenie: U\_SG\_2**

## 10.5.2.1. piec gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	150,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
8.	Grupa taryfowa	W1-W4
9.	Taryfa	W3
10.	Abonament	5,99 zł/mc
11.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	0,41 zł/m <sup>3</sup>
13.	Dystrybucja	8,62 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Piec gazowy kondensacyjny	1,00	szt.	12000,00	12000,00	23	14760,00
2.	rury	350,00	m.b.	15,00	5250,00	23	6457,50
3.	grzejniki panelowe	35,00	m.b.	300,00	10500,00	23	12915,00
4.	termostaty	35,00	m.b.	35,00	1225,00	23	1506,75
5.	robocizna	1,00	kpl.	7500,00	7500,00	23	9225,00

**10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_2**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	piec gazowy kondensacyjny	1,00	szt.	12000,00	12000,00	23	14760,00
2.	płukanie instalacji	1,00	całość	7500,00	7500,00	23	9225,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	32453,00	24308,71	44864,25	1,85
2.	U_SG_2	44041,30	12720,42	23985,00	1,89

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_SG\_1****Nakłady: 44864,25 zł****SPBT: 1,85 a**

**11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	44864,25	1,85
2.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	984,00	1,11
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1,153	42029,10	11,09
4.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,705	69003,00	24,88
5.	docieplenie - dach	GRUPA dach 0,124	42312,00	133,60

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 199192,35 zł**

**Nakłady łącznie: 199192,35 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)
5. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,124)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	769,81 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	39,97 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7949,34 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,55 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	754,14 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	39,97 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7949,34 zł/MWmc



6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,55 zł/GJ
----	-----------------------	-------------

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

**12.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	645,71 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	39,94 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7949,34 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,55 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

**12.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	532,09 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	39,92 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7949,34 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,55 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	71,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	4,2 kW

## 12.5. Wariant 5 termomodernizacji

### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

### Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	82,14 %
2.	Sprawność wytworzenia	92,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

### Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	5,99 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	532,09 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	39,92 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	5,99 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6756,94 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,50 zł/GJ

### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	71,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	5,0 kW

## 12.6. 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	656,98	71,0	1,00	47	14,39	5,0	39
Wariant 1	462,48	49,1	1,00	82	12,23	4,2	70
Wariant 2	471,47	50,1	1,00	82	12,23	4,2	70
Wariant 3	545,52	58,5	1,00	82	12,23	4,2	70
Wariant 4	656,98	71,0	1,00	82	12,23	4,2	70
Wariant 5	656,98	71,0	1,00	82	14,39	5,0	39

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

## 12.7. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	671,37	56761,72	2762,02	59523,74	-	-
Wariant 1	474,71	23030,31	1877,50	24907,81	34615,92	199192,35
Wariant 2	483,70	23465,74	1877,50	25343,24	34180,49	156880,35
Wariant 3	557,75	27053,31	1877,50	28930,81	30592,93	87877,35
Wariant 4	669,21	32453,00	1877,50	34330,50	25193,23	45848,25
Wariant 5	671,37	32453,00	2762,02	35215,02	24308,71	44864,25

### 13. 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.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - dach	199192,35	34615,92	59,91%	0,00 199192,35	0,00% 100,00%	39838,47	31870,78	69231,85
2.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	156880,35	34180,49	59,15%	0,00 156880,35	0,00% 100,00%	31376,07	25100,86	68360,99
3.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	87877,35	30592,93	52,92%	0,00 87877,35	0,00% 100,00%	17575,47	14060,38	61185,85
4.	U_SG_1, U_CWU_1	45848,25	25193,23	43,55%	0,00 45848,25	0,00% 100,00%	9169,65	7335,72	50386,47
5.	U_SG_1	44864,25	24308,71	42,20%	0,00 44864,25	0,00% 100,00%	8972,85	7178,28	48617,43

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

Montaż nowego pieca z zamkniętą komorą spalania, montaż nowych przewodów zasilających (plastikowych) wraz z ich izolacją i nowych grzejników wraz z regulacją miejscową (termostaty)

Nakłady: 44864,25 zł

#### 14.2.2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

montaż armatury wodooszczędnej i izolacja przewodów rozprowadzających

Nakłady: 984,00 zł

#### 14.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,153)

Powierzchnia docieplenia: 255,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 80-036 FASADA - grubość: 0,14 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,220 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 42029,10 zł

#### 14.2.4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,705)

Powierzchnia docieplenia: 440,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm - grubość: 0,17 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,180 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 69003,00 zł

#### 14.2.5. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,124)

Powierzchnia docieplenia: 200,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 - grubość: 0,22 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,105 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 42312,00 zł

#### 14.2.6. Prace towarzyszące

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

### 14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 59,91%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	199192,35 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	199192,35 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	31870,78 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	5,75 lat

### 14.4. 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

## **15. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - mapka ewidencyjna (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - zdjęcia budynku (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SC\_ZEWN\_W; SC\_ZEWN\_S; SC\_ZEWN\_E; SC\_ZEWN\_N;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,04	0,180
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,153 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,153 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_1; SC\_WEWN\_2; SC\_WEWN\_3; SC\_WEWN\_4;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

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

**2.3. Współczynnik U**

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

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;



**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyta piślniowa i MDF 400	0,1	0,008	0,080
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Beton B10	1	0,1	0,100
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,771 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,396 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_1;

**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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,25	1,136
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,705 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,705 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

DACH\_1; DACH\_2;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,035	0,160
3.	Warstwa niejednorodna	0,058	0,2	3,454
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,04	-
5.	Dachówki ceramiczne	1	0,02	0,020

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,235 W/(m²*K)
2.	U	0,235 W/(m²*K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek zbudowany w technologii tradycyjnej, składający się z dwóch brył. Stara część przykryta stropodachem niewentylowanym o konstrukcji monolitycznej nieocieplonym, nowa część przykryta dachem dwuspadowym krytym płytami betonowymi, nieocieplona. Ściany zewnętrzne z cegły pełnej, mur z dylatacją o gr. 51 cm, otynkowany, nieocieplony, stolarka okienna i drzwiowa wymieniona kilka lat temu na plastikową. Fundamenty betonowe.

### 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	0,235	196,00	46,06	0,00	46,06	0,98*
podłoga na gruncie	0,387*	550,00	212,84	0,00	212,84	0,93*
stropodach	0,705	420,00	296,10	0,00	296,10	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	322,80	372,19	20,80	392,99	0,85*
RAZEM	0,623*	1488,80	927,19	20,80	947,99	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	72,90	94,77	26,73	121,50
2	1,650	0,67	3,30	5,44	1,11	6,56
RAZEM	1,315*	0,75*	76,20	100,22	27,84	128,06

\* 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	3508,85	1329,72

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	182496 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	35,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	307006889 J/K
Zyski ciepła od słońca	24377 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41610 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65987 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	105203 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	130040 kWh/rok
Straty ciepła razem	235243 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	391877 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	431065 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,02 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3996 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10247 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11272 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**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.	4,98 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	57,75	467	1402
c.w.u.	15,40	111	333
RAZEM	73,15	578,17	1734,51

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Typowe dla tego rodzaju budynku.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	5000,00	59375,00	178125,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	384,20	-	8,41	-	-	392,61
Udział [%]	97,86	-	2,14	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	825,00	-	21,57	1,22	125,00	972,79
Udział [%]	84,81	-	2,22	0,13	12,85	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	907,50	-	23,73	3,65	375,00	1309,89
Udział [%]	69,28	-	1,81	0,28	28,63	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1309,89 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	825,00	-	21,57	0,00	0,00	846,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,22	125,00	126,22

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>1309,89 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 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	0,098	196,00	19,21	0,00	19,21	0,99*
podłoga na gruncie	0,377*	550,00	207,25	0,00	207,25	0,94*
stropodach	0,180	420,00	75,60	0,00	75,60	0,98*
ściana zewnętrzna	0,220	322,80	71,02	-1,60	69,42	0,97*
RAZEM	0,251*	1488,80	373,07	-1,60	371,47	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	72,90	94,77	26,73	121,50
2	1,650	0,67	3,30	5,44	1,11	6,56
RAZEM	1,315*	0,75*	76,20	100,22	27,84	128,06

\* 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	3508,85	1329,72

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	26,2	0,0	0,0	0,0	20,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	128467 kWh/rok
---	----------------



Stała czasowa budynku, $\tau$	46,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	307006889 J/K
Zyski ciepła od słońca	24377 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41610 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65987 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	48824 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	130040 kWh/rok
Straty ciepła razem	178864 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	156405 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	172045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	49,09 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3397 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4825 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	5308 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**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.	4,23 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	57,75	442	1326
c.w.u.	15,40	111	333
RAZEM	73,15	552,85	1658,56

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

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

25,00	5000,00	59375,00	178125,00
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	270,46	-	7,15	-	-	277,61
Udział [%]	97,42	-	2,58	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	329,27	-	10,16	1,16	125,00	465,60
Udział [%]	70,72	-	2,18	0,25	26,85	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	362,20	-	11,17	3,49	375,00	751,87
Udział [%]	48,17	-	1,49	0,46	49,88	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 751,87 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	329,27	-	10,16	0,00	0,00	339,43
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,16	125,00	126,16

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>751,87 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 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	0,235	196,00	46,06	0,00	46,06	0,98*
podłoga na gruncie	0,377*	550,00	207,25	0,00	207,25	0,94*
stropodach	0,180	420,00	75,60	0,00	75,60	0,98*
ściana zewnętrzna	0,220	322,80	71,02	-1,60	69,42	0,97*
RAZEM	0,269*	1488,80	399,92	-1,60	398,32	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	72,90	94,77	26,73	121,50
2	1,650	0,67	3,30	5,44	1,11	6,56
RAZEM	1,315*	0,75*	76,20	100,22	27,84	128,06

\* 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	3508,85	1329,72

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	26,7	0,0	0,0	0,0	20,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	130964 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	45,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	307006889 J/K
Zyski ciepła od słońca	24377 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41610 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65987 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	51450 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	130040 kWh/rok
Straty ciepła razem	181490 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	159444 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	175389 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,11 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3397 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4825 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	5308 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

#### 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.	4,23 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	57,75	443	1329
c.w.u.	15,40	111	333
RAZEM	73,15	554,01	1662,02

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	5000,00	59375,00	178125,00
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	275,71	-	7,15	-	-	282,86
Udział [%]	97,47	-	2,53	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	335,67	-	10,16	1,17	125,00	472,00
Udział [%]	71,12	-	2,15	0,25	26,48	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	369,24	-	11,17	3,50	375,00	758,91
Udział [%]	48,65	-	1,47	0,46	49,41	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 758,91 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	335,67	-	10,16	0,00	0,00	345,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,17	125,00	126,17

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>758,91 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 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	0,235	196,00	46,06	0,00	46,06	0,98*
podłoga na gruncie	0,377*	550,00	207,25	0,00	207,25	0,94*
stropodach	0,705	420,00	296,10	0,00	296,10	0,93*
ściana zewnętrzna	0,220	322,80	71,02	-1,60	69,42	0,97*
RAZEM	0,417*	1488,80	620,42	-1,60	618,82	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	72,90	94,77	26,73	121,50
2	1,650	0,67	3,30	5,44	1,11	6,56
RAZEM	1,315*	0,75*	76,20	100,22	27,84	128,06

\* 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	3508,85	1329,72

#### 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	30,6	0,0	0,0	0,0	22,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	151535 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	41,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	307006889 J/K
Zyski ciepła od słońca	24377 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41610 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65987 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	73013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	130040 kWh/rok
Straty ciepła razem	203054 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	184489 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	202937 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,52 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3397 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4825 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	5308 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**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.	4,23 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	57,75	453	1358
c.w.u.	15,40	111	333
RAZEM	73,15	563,73	1691,19

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

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

25,00	5000,00	59375,00	178125,00
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	319,02	-	7,15	-	-	326,17
Udział [%]	97,81	-	2,19	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	388,40	-	10,16	1,19	125,00	524,74
Udział [%]	74,02	-	1,94	0,23	23,82	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	427,24	-	11,17	3,56	375,00	816,97
Udział [%]	52,30	-	1,37	0,44	45,90	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 816,97 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	388,40	-	10,16	0,00	0,00	398,56
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,19	125,00	126,19

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>816,97 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	196,00	46,06	0,00	46,06	0,98*
podłoga na gruncie	0,387*	550,00	212,84	0,00	212,84	0,93*
stropodach	0,705	420,00	296,10	0,00	296,10	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	322,80	372,19	20,80	392,99	0,85*
RAZEM	0,623*	1488,80	927,19	20,80	947,99	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	72,90	94,77	26,73	121,50
2	1,650	0,67	3,30	5,44	1,11	6,56
RAZEM	1,315*	0,75*	76,20	100,22	27,84	128,06

\* 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	3508,85	1329,72

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	182496 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	35,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	307006889 J/K
Zyski ciepła od słońca	24377 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41610 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65987 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	105203 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	130040 kWh/rok
Straty ciepła razem	235243 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	222183 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	244401 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,02 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3397 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4825 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	5308 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**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.	4,23 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	57,75	467	1402
c.w.u.	15,40	111	333
RAZEM	73,15	578,17	1734,51

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

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

25,00	5000,00	59375,00	178125,00
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	384,20	-	7,15	-	-	391,35
Udział [%]	98,17	-	1,83	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	467,75	-	10,16	1,22	125,00	604,13
Udział [%]	77,43	-	1,68	0,20	20,69	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	514,53	-	11,17	3,65	375,00	904,35
Udział [%]	56,89	-	1,24	0,40	41,47	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 904,35 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	467,75	-	10,16	0,00	0,00	477,91
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,22	125,00	126,22

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>904,35 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	196,00	46,06	0,00	46,06	0,98*
podłoga na gruncie	0,387*	550,00	212,84	0,00	212,84	0,93*
stropodach	0,705	420,00	296,10	0,00	296,10	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	322,80	372,19	20,80	392,99	0,85*
RAZEM	0,623*	1488,80	927,19	20,80	947,99	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	72,90	94,77	26,73	121,50
2	1,650	0,67	3,30	5,44	1,11	6,56
RAZEM	1,315*	0,75*	76,20	100,22	27,84	128,06

\* 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	3508,85	1329,72

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	182496 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	35,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	307006889 J/K
Zyski ciepła od słońca	24377 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41610 kWh/rok
Zyski ciepła razem	65987 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	105203 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	130040 kWh/rok
Straty ciepła razem	235243 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	222183 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	244401 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,02 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3996 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	10247 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11272 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**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.	4,98 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	57,75	467	1402
c.w.u.	15,40	111	333
RAZEM	73,15	578,17	1734,51

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

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

25,00	5000,00	59375,00	178125,00
-------	---------	----------	-----------

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	384,20	-	8,41	-	-	392,61
Udział [%]	97,86	-	2,14	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	467,75	-	21,57	1,22	125,00	615,54
Udział [%]	75,99	-	3,50	0,20	20,31	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	514,53	-	23,73	3,65	375,00	916,91
Udział [%]	56,12	-	2,59	0,40	40,90	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 916,91 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	467,75	-	21,57	0,00	0,00	489,33
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,22	125,00	126,22

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>916,91 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **mapka ewidencyjna**

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **zdjęcia budynku**