

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Podzamcze 45  
26-060 Chęciny  
powiat: kielecki  
województwo: świętokrzyskie

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

**Numer opracowania:** 55/2020

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Ciepła woda użytkowa	16
9.	System grzewczy	18
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	19
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	21
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	22
14.	Załączniki	23
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	24
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	28
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	33
14.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	42

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1</b> Rodzaj budynku	Biobank	<b>1.2</b> Rok budowy	1970
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Regionalne Centrum Naukowo-Technologiczne Podzamcze nr 45 kod: 26-060 miejscowość: Chęciny tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		Podzamcze 45 kod: 26-060 miejscowość: Chęciny powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
DOMAR Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
 mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 23-03-2021</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	6910,74	6910,74
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	2303,58	2303,58
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	30,0	30,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,50	0,50
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Ściana zewnętrzna 0,298	0,298	0,298
2.	Ściana zewnętrzna 0,420	0,420	0,420
3.	Podłoga wyniesiona 0,426	0,426	0,426
4.	Stropodach 0,153	0,153	0,153
5.	Drzwi zewnętrzne 1,500	1,500	1,500
6.	Okna 1,250	1,250	1,250
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	7800,00	7800,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,13	1,13
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	192,15	192,15
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,67	3,12
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1183,85	1183,85
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1506,81	538,98
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,90	4,86
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1500,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	14,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142,75	142,75
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	181,70	64,99
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,55	61,54
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	53,18	127,78
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	19410,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	13,77	29,54
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	19410,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	2,90	4,11
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]	576000,01	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	64,24
Planowane koszty całkowite [zł]	576000,01	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	-34020,75		
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE <sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA <sup>5</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

- <sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- <sup>2</sup> Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- <sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- <sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- <sup>5</sup> Niepotrzebne skreślić.

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

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	576000,01	16	0,00	0,00

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

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

Archiwalna dokumentacja projektowa.

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

Rachunki za ciepło i energię elektryczną.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Jerzy Witkowski

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

Kompleksowa termomodernizacja.

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

29-06-2020

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

0,00 zł

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

580000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Podłoga na gruncie wyniesiona ocieplona styropianem gr. 2 cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne podłużne murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz ściany osłonowe szkalne na stelarzu. Ściany szczytowe oraz ściany łącznika murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz wełną mineralną gr. 5 cm wraz z wyprawą z kamienia. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe prefabrykowane z płyt żerańskich gr. 24 cm. Stropodach wentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych na ściankach ażurowych, ocieplony granulem z wełny mineralnej gr. 20 cm. Pokrycie z papy. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2303,58 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	2303,58 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	2303,58 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	6910,74 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	6910,74 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	6910,74 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	30

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne podłużne murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz ściany osłonowe szkalne na stelarzu. Ściany szczytowe oraz ściany łącznika murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz wełną mineralną gr. 5 cm wraz z wyprawą z kamienia.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych na ściankach ażurowych, ocieplony granulem z wełny mineralnej gr. 20 cm. Pokrycie z papy.

#### 4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.  
Okna PCV.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z cegły ceramicznej kratówki.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych.

#### 4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe prefabrykowane z płyt żerańskich gr. 24 cm.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe ocieplone styropianem.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest lokalna kotownia należąca do MOW w Podzamczu zasilana w ciepło z kotłów niskotemperaturowych olejowych. Zamontowano wymiennikownię ciepła. Instalacja wykonana z rur izolowanych. Zamontowano grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

MOW

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródłem ciepła jest lokalna kotownia należąca do MOW w Podzamczu zasilana w ciepło z kotłów niskotemperaturowych olejowych oraz instalacji kolektów słonecznych.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

MOW

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła w rekuperatorach.

### 4.7. Instalacja gazowa

#### 4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

### 4.8. Instalacja elektryczna

#### 4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe źródła światła.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,298

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

Ściana zewnętrzna 0,420

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

### 5.3. Dach

Stropodach 0,153

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

### 5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne 1,500

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

Okna 1,250

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

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

### 5.7. Stropy

Podłoga wyniesiona 0,426

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

### 5.8. Podłogi na gruncie

Stan techniczny dobry.

### 5.9. System grzewczy

Stan techniczny dobry, modernizacji podlega źródło ciepła.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

### 5.11. System wentylacji

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

### **5.12. Instalacja gazowa**

Nie występuje.

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan techniczny dobry.

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

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)
2. Montaż pompy ciepła i perlatorów (ciepła woda użytkowa)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - olej opałowy	93,00	100,00	96,00	88,00	78,57
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>93,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>78,57</b>

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

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

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		ciepłownia lokalna - olej opałowy	53,18	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>53,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	53,18 zł/GJ
2.	Opłata stała	0,00 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.	Kotłownia	ciepłownia lokalna - olej opałowy	91,00	100,00	80,00	72,80
2.	Solary	energia słoneczna	91,00	100,00	80,00	72,80
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>72,80</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia	ciepłownia lokalna - olej opałowy	53,18	0,00	0,00

2.	Solary	energia słoneczna	53,18	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>53,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Kotłownia

1.	Opłata zmienna	53,18 zł/GJ
2.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

## 7.2.3.2. Solary

1.	Opłata zmienna	53,18 zł/GJ
----	----------------	-------------

**8. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1270,20 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**8.1. Opisy ulepszeń****8.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż pompy ciepła i perlatorów**

Demontaż starego wymiennika oraz montaż pompy ciepła typu powietrze-woda. Montaż perlatorów na istniejących bateriach.

**8.2. 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	10,12	3,7	91,0	100,0	80,0	72,8
1.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	8,60	3,12	260,0	85,0	80,0	176,8

**8.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	0	15	15

**8.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	53,18	0,00
1.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	19410,00	127,78	0,00

**8.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****8.5.1. Ulepszenie: Montaż pompy ciepła i perlatorów**

8.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	19,41 zł/(kW*m-c)

**8.6. Kosztorysy****8.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Montaż pompy ciepła i perlatorów**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż pompy ciepła	1,00	kpl.	47967,48	47967,48	23	59000,00



2.	Montaż perlatorów	1,00	kpl.	813,01	813,01	23	1000,00
----	-------------------	------	------	--------	--------	----	---------

**8.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	1798,84	-528,64	60000,00	-113,50

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pompy ciepła i perlatorów****Nakłady: 60000,00 zł****SPBT: -113,50 a**

**9. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1183,85 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	192,1 kW
3.	Koszty ciepła	80132,28 zł

**9.1. Opisy ulepszeń****9.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła**

Demontaż starego wymiennika i montaż pompy ciepła typu powietrze-woda wraz z osprzętem.

**9.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	96,00	88,00	78,57
1.	Montaż pompy ciepła	260,00	100,00	96,00	88,00	219,65

**9.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Montaż pompy ciepła	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.

**9.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	53,18	0,00
2.	Montaż pompy ciepła	19410,00	127,78	0,00

**9.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****9.5.1. Ulepszenie: Montaż pompy ciepła**

## 9.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	19,41 zł/(kW*m-c)

**9.6. Kosztorysy****9.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż pompy ciepła	1,00	kpl.	419512,20	419512,20	23	516000,01

**9.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pompy ciepła	113624,39	-33492,11	516000,01	-15,41

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pompy ciepła****Nakłady: 516000,01 zł****SPBT: -15,41 a****10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pompy ciepła	system grzewczy	516000,01	-15,41
2.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	ciepła woda użytkowa	60000,00	-113,50

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 576000,01 zł****Nakłady łącznie: 576000,01 zł**

## 11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 11.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)
2. Montaż pompy ciepła i perlatorów (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	219,65 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	19410,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	127,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	19410,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	127,78 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	192,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,1 kW

### 11.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	219,65 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	19410,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	127,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,18 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	192,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,7 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1183,85	192,1	1,00	79	10,12	3,7	73
Wariant 1	1183,85	192,1	1,00	220	8,60	3,1	177
Wariant 2	1183,85	192,1	1,00	220	10,12	3,7	73

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

### 11.4. 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	1193,96	80132,28	1270,20	81402,48	-	-
Wariant 1	1192,45	113624,39	1798,84	115423,23	-34020,75	576000,01
Wariant 2	1193,96	113624,39	1270,20	114894,59	-33492,11	516000,01

## 12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Montaż pompy ciepła, Montaż pompy ciepła i perlatorów	576000,01	-34020,75	64,24%	288000,00	50,00%	0,00
2.	Montaż pompy ciepła	516000,01	-33492,11	63,64%	258000,00	50,00%	0,00

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

### 13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

#### 13.2. Opis wybranego wariantu

##### 13.2.1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)

Demontaż starego wymiennika i montaż pompy ciepła typu powietrze-woda wraz z osprzętem.

Nakłady: 516000,01 zł

##### 13.2.2. Montaż pompy ciepła i perlatorów (ciepła woda użytkowa)

Demontaż starego wymiennika oraz montaż pompy ciepła typu powietrze-woda. Montaż perlatorów na istniejących bateriach.

Nakłady: 60000,00 zł

##### 13.2.3. Prace towarzyszące

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

#### 13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 64,24%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	576000,01 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	-34020,75 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	-16,93 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	576000,01 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

#### 13.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

## **14. ZAŁĄCZNIKI**

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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



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

SC\_ZEWN\_1;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
3.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,38	0,679
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
5.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,05	1,250
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,004	0,005
7.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,05	1,111
8.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
9.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,04	0,047

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,298 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,298 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_2;

**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.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
3.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,38	0,679
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
5.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,05	1,250
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,004	0,005

7.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,80	0,160
8.	Szkoło okienne	0,8	0,016	0,020

### 2.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,420 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,420 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga wyniesiona

### Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_WYNIESIONA\_1;

### 3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	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.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	0,07	0,04	0,571
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,20	0,160
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
6.	Styropian PS-E FS 20	0,037	0,02	0,541
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
8.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
9.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500

### 3.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,426 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,426 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 R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

### 4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
-----	---------	------------------	-------	------------------------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Podkład z betonu	1,4	0,01	0,007
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,04	0,889
5.	Granulat z wełny	0,039	0,20	5,128
6.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,40	-
7.	Płyty korytkowe	1,222	0,10	0,082
8.	Podkład z betonu	1,4	0,01	0,007
9.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

#### 4.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,153 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,153 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Podłoga na gruncie wyniesiona ocieplona styropianem gr. 2 cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne podłużne murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz ściany osłonowe szkalne na stelarzu. Ściany szczytowe oraz ściany łącznika murowane z cegły ceramicznej kratówki gr. 38 cm ocieplone styropianem gr. 5 cm oraz wełną mineralną gr. 5 cm wraz z wyprawą z kamienia. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe prefabrykowane z płyt żerańskich gr. 24 cm. Stropodach wentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych na ściankach ażurowych, ocieplony granulatem z wełny mineralnej gr. 20 cm. Pokrycie z papy. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga wyniesiona	0,426	802,38	170,91	0,00	170,91	0,93*
stropodach	0,153	802,38	122,76	0,00	122,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,298	326,31	97,24	-0,55	96,69	0,96*
ściana zewnętrzna	0,420	593,45	249,25	0,00	249,25	0,95*
RAZEM	0,321*	2524,52	640,16	-0,55	639,61	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	945,45	1181,81	711,32	1893,13
2	1,500	0,67	11,52	17,28	10,80	28,08
RAZEM	1,253*	0,67*	956,97	1199,09	722,12	1921,21

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	7800,00	1900,63

## 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	8,3	0,0	0,0	0,0	25,4	31,0	30,0	31,0

## 4. SEZON CHŁODNICZY

### 4.1. Liczba dni chłodniczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0	0,0	0,0	19,7	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	3,7	0,0	0,0

## 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	328847 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	309421914 J/K
Zyski ciepła od słońca	335440 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	456516 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	357437 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	265288 kWh/rok
Straty ciepła razem	622725 kWh/rok

### 5.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	418559 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	502271 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

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

Projektowe obciążenie cieplne	192,15 kW
-------------------------------	-----------

## 6. ZAPOTRZEBOWANIE NA CHŁÓD

Zapotrzebowanie na chłód, QC,nd	144805 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca	335440 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	456516 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	391086 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	290262 kWh/rok
Straty ciepła razem	681348 kWh/rok

### 6.1. Instalacja chłodzenia

Centralny system chłodzenia w centralach wentylacyjnych.

Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie, QK,C	38512 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na chłodzenie, QP,C	115536 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł chłodu, $\eta_{C,tot}$	3,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na chłodzenie w	3,00

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2810 kWh/rok
---	--------------

**7.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3860 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1853 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	0,48

**7.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,67 kW
--	---------

**8. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	345,54	2037	6112

**9. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Oświetlenie oparte o świetlówkowe źródła światła.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	2500,00	46071,60	138214,80

**10. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****10.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142,75	62,86	1,22	-	-	206,84
Udział [%]	69,02	30,39	0,59	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	181,70	16,72	1,68	0,88	20,00	220,98
Udział [%]	82,23	7,57	0,76	0,40	9,05	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	218,04	50,15	0,80	2,65	60,00	331,65
Udział [%]	65,74	15,12	0,24	0,80	18,09	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 331,65 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**10.4. 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	1,01
ciepłownia lokalna - olej opałowy (w = 1,2)	181,70	0,00	0,67	0,00	0,00	182,37
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	16,72	0,00	0,88	20,00	37,60

**11. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>331,65 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga wyniesiona	0,426	802,38	170,91	0,00	170,91	0,93*
stropodach	0,153	802,38	122,76	0,00	122,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,298	326,31	97,24	-0,55	96,69	0,96*
ściana zewnętrzna	0,420	593,45	249,25	0,00	249,25	0,95*
RAZEM	0,321*	2524,52	640,16	-0,55	639,61	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	1,250	0,67	945,45	1181,81	711,32	1893,13
2	1,500	0,67	11,52	17,28	10,80	28,08
RAZEM	1,253*	0,67*	956,97	1199,09	722,12	1921,21

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	7800,00	1900,63

### 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	8,3	0,0	0,0	0,0	25,4	31,0	30,0	31,0

### 4. SEZON CHŁODNICZY

#### 4.1. Liczba dni chłodniczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0	0,0	0,0	19,7	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	3,7	0,0	0,0

## 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	328847 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	309421914 J/K
Zyski ciepła od słońca	335440 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	456516 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	357437 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	265288 kWh/rok
Straty ciepła razem	622725 kWh/rok

### 5.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	149715 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	449146 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,20
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	192,15 kW
-------------------------------	-----------

## 6. ZAPOTRZEBOWANIE NA CHŁÓD

Zapotrzebowanie na chłód, QC,nd	144805 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca	335440 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	456516 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	391086 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	290262 kWh/rok
Straty ciepła razem	681348 kWh/rok

### 6.1. Instalacja chłodzenia

Centralny system chłodzenia w centralach wentylacyjnych.

Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie, QK,C	38512 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na chłodzenie, QP,C	115536 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł chłodu, $\eta_{C,tot}$	3,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na chłodzenie w	3,00

## 7. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2389 kWh/rok
--	--------------

### 7.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4053 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

## 7.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,12 kW
--	---------

## 8. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	345,54	2037	6112

## 9. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	2500,00	46071,60	138214,80

## 10. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 10.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142,75	62,86	1,04	-	-	206,65
Udział [%]	69,08	30,42	0,50	-	-	100,00

### 10.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	64,99	16,72	0,59	0,88	20,00	103,18
Udział [%]	62,99	16,20	0,57	0,86	19,38	100,00

### 10.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	194,98	50,15	1,76	2,65	60,00	309,55
Udział [%]	62,99	16,20	0,57	0,86	19,38	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 309,55 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 10.4. 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
energia elektryczna (w = 3,0)	64,99	16,72	0,59	0,88	20,00	103,18

## 11. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>309,55 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga wyniesiona	0,426	802,38	170,91	0,00	170,91	0,93*
stropodach	0,153	802,38	122,76	0,00	122,76	0,98*
ściana zewnętrzna	0,298	326,31	97,24	-0,55	96,69	0,96*
ściana zewnętrzna	0,420	593,45	249,25	0,00	249,25	0,95*
RAZEM	0,321*	2524,52	640,16	-0,55	639,61	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	1,250	0,67	945,45	1181,81	711,32	1893,13
2	1,500	0,67	11,52	17,28	10,80	28,08
RAZEM	1,253*	0,67*	956,97	1199,09	722,12	1921,21

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	7800,00	1900,63

#### 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	8,3	0,0	0,0	0,0	25,4	31,0	30,0	31,0

#### 4. SEZON CHŁODNICZY

##### 4.1. Liczba dni chłodniczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0	0,0	0,0	19,7	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	3,7	0,0	0,0

## 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	328847 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	309421914 J/K
Zyski ciepła od słońca	335440 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	456516 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	357437 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	265288 kWh/rok
Straty ciepła razem	622725 kWh/rok

### 5.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	149715 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	449146 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,20
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	192,15 kW
-------------------------------	-----------

## 6. ZAPOTRZEBOWANIE NA CHŁÓD

Zapotrzebowanie na chłód, QC,nd	144805 kWh/rok
Zyski ciepła od słońca	335440 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	121076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	456516 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	391086 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	290262 kWh/rok
Straty ciepła razem	681348 kWh/rok

### 6.1. Instalacja chłodzenia

Centralny system chłodzenia w centralach wentylacyjnych.

Zapotrzebowanie energii końcowej na chłodzenie, QK,C	38512 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na chłodzenie, QP,C	115536 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł chłodu, $\eta_{C,tot}$	3,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na chłodzenie w	3,00

## 7. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2810 kWh/rok
--	--------------

### 7.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3860 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1853 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,48

## 7.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,67 kW
--	---------

## 8. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	345,54	2037	6112

## 9. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	2500,00	46071,60	138214,80

## 10. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 10.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142,75	62,86	1,22	-	-	206,84
Udział [%]	69,02	30,39	0,59	-	-	100,00

### 10.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	64,99	16,72	1,68	0,88	20,00	104,27
Udział [%]	62,33	16,03	1,61	0,85	19,18	100,00

### 10.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	194,98	50,15	0,80	2,65	60,00	308,59
Udział [%]	63,18	16,25	0,26	0,86	19,44	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 308,59 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

### 10.4. 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	1,01
ciepłownia lokalna - olej opałowy (w = 1,2)	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,67
energia elektryczna (w = 3,0)	64,99	16,72	0,00	0,88	20,00	102,60

## 11. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>308,59 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	120,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**