

# **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

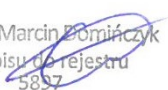
**Wykonawca audytu:** mgr inż. Marcin Domińczyk

**Numer opracowania:** 56/2020

**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.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Ciepła woda użytkowa	18
10.	System grzewczy	20
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	21
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	22
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
15.	Załączniki	26
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	27
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	32
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	36
15.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	46

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Centrum Nauki Leonardo da Vinci	1.2 Rok budowy	2015
1.3 Inwestor (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	1.4 Adres budynku	
		Podzamcze 45 kod: 26-060 miejscowość: Chęciny powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DOMAR Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:		 mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 23-03-2021			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	15168,09	15168,09
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	4333,74	4333,74
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	100,0	100,0
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]	0,28	0,28
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.	Podłoga na gruncie 0,242	0,242	0,242
2.	Ściana w gruncie 0,320	0,320	0,320
3.	Ściana zewnętrzna - beton 0,229	0,229	0,229
4.	Ściana zewnętrzna - drewno 0,219	0,219	0,219
5.	Stropodach - zielony dach 0,168	0,168	0,168
6.	Stropodach - taras 0,121	0,121	0,121
7.	Ściana wewnętrzna 1,436	1,436	0,242
8.	Fasada aluminiowa 1,250	1,250	1,250
9.	Drzwi zewnętrzne 1,400	1,400	1,400
10.	Okna 1,250	1,250	1,250
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	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 [-]	0,88	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	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]	22390,00	22390,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,48	1,48
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	190,38	183,96
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7,33	6,23
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	956,63	902,77
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1258,19	411,01
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	56,35	16,21
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1320,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	55,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	61,32	57,86
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	80,65	26,34
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	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]	85,18	107,46
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	11746,50
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	26,84	17,24
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	11746,50
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	2,06	1,35
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]	965500,33	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	67,50
Planowane koszty całkowite [zł]	965500,33	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	39521,30		
<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	965500,33	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 opał 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**

1070000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Posadzki na gruncie cementowe ocieplone styrodurem gr. 10 cm. Ściany w gruncie żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne żelbetowe monolityczne ocieplone styropianem lub wełną mineralną gr. 15 cm. Ściany wewnętrzne żelbetowe monolityczne. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony styrodurem gr. 10 cm, dach ziloni odrówceny. Stropdach nad tarasem o konstrukcji stalowej ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm oraz pianką PUR gr. 12 cm. Pokrycie z membrany EPDM. Okna, drzwi i fasady aluminiowe.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4333,74 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	4333,74 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	4333,74 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	15168,09 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	15168,09 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	15168,09 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	100

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne żelbetowe monolityczne ocieplone styropianem lub wełną mineralną gr. 15 cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony styrodurem gr. 10 cm, dach ziloni odrówceny. Stropdach nad tarasem o konstrukcji stalowej ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm oraz pianką PUR gr. 12 cm. Pokrycie z membrany EPDM.

#### 4.2.3. Stolarka

Fsada aluminiowa.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

Okna aluminiowe ciepłe.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany w gruncie żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 10 cm.

#### 4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki na gruncie cementowe ocieplone styrodurem gr. 10 cm.

### 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 własna kotłownia wyposażona w niskotemperaturowy kondensacyjny kocioł zasilany olejem opałowym. 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

Nie dotyczy.

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,90
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 własna kotłownia wyposażona w niskotemperaturowy kondensacyjny kocioł zasilany olejem opałowym.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

### 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 - beton 0,229

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

Ściana zewnętrzna - drewno 0,219

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

### 5.3. Dach

Stropodach - zielony dach 0,168

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

Stropodach - taras 0,121

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

### 5.4. Stolarka

Fasada aluminiowa 1,250

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

Drzwi zewnętrzne 1,400

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

Ściana wewnętrzna 1,436

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić matami z wełny mineralnej wraz z wykonaniem zabudowy z płyt GK.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 0,320

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

### 5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,242

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

### 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 instalacja podlega modernizacji.

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

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna 1,436)
3. 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.		olej opałowy	90,00	100,00	96,00	88,00	76,03
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>90,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>76,03</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>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		olej opałowy	85,18	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBIZE 2020]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	3,15 zł/l

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		olej opałowy	88,00	85,00	80,00	59,84
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>88,00</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>59,84</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		olej opałowy	85,18	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

##### 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
----	---------------	--------------

2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBiZE 2020]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	3,15 zł/l

**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.	Ściana wewnętrzna 1,436	1,436	168,00	0,035	0,12	0,242	372,03	62500,3 3	13,81

**8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych****8.2.1. Ściana wewnętrzna 1,436**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,436 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	168,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3067,6
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	85,18 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	168,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	210,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	222,26 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	372,03 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,143	3,429	3,714	4,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,696	3,839	4,125	4,411	4,696
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,436	0,260	0,242	0,227	0,213
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	63,94	11,60	10,79	10,10	9,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0077	0,0014	0,0013	0,0012	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	5446,53	987,92	919,49	859,93	807,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4458,61	4527,04	4586,60	4638,92



9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		369,44	372,03	374,61	377,19
10.	Nakłady [zł]		62066,39	62500,33	62934,28	63368,22
11.	SPBT [a]		13,92	13,81	13,72	13,66

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

Nakłady: 62500,33 zł

SPBT: 13,81 a

Uwagi:

**9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	6570,91 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**9.1. Opisy ulepszeń****9.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż pompy ciepła i perlatorów**

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

**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	33,72	7,3	88,0	85,0	80,0	59,8
1.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	28,66	6,23	260,0	85,0	80,0	176,8

**9.3. Oszczędność wody**

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

**9.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	85,18	0,00
1.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	11746,50	107,46	0,00

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

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	B21
5.	Opłata systemowa	274,29 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	112,57 zł/MWh
7.	Stawka sieciowa	11746,50 zł/(MW*m-c)

**9.6. Kosztorysy****9.6.1. 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.	51219,51	51219,51	23	63000,00

**9.7. 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	4125,78	2445,12	63000,00	25,77

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pompy ciepła i perlatorów****Nakłady: 63000,00 zł****SPBT: 25,77 a**

**10. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	956,63 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	190,4 kW
3.	Koszty ciepła	107174,45 zł

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła**

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

**10.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	90,00	100,00	96,00	88,00	76,03
1.	Montaż pompy ciepła	260,00	100,00	96,00	88,00	219,65

**10.3. 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.

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	85,18	0,00
2.	Montaż pompy ciepła	11746,50	107,46	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Montaż pompy ciepła**

10.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B21
5.	Opłata systemowa	274,29 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	112,57 zł/MWh
7.	Stawka sieciowa	11746,50 zł/(MW*m-c)

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. 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.	682926,83	682926,83	23	840000,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pompy ciepła	73638,24	33536,21	840000,00	25,05

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pompy ciepła****Nakłady: 840000,00 zł****SPBT: 25,05 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pompy ciepła	system grzewczy	840000,00	25,05
2.	docieplenie - ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna 1,436	62500,33	13,81
3.	Montaż pompy ciepła i perlatorów	ciepła woda użytkowa	63000,00	25,77

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 965500,33 zł****Nakłady łącznie: 965500,33 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna 1,436)
3. 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.	11746,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,46 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11746,50 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	107,46 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	184,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	6,2 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna 1,436)

#### 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.	11746,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,46 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.	85,18 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	184,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,3 kW

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

1. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 3**

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 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11746,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,46 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.	85,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	190,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,3 kW

**12.4. 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	956,63	190,4	1,00	76	33,72	7,3	60
Wariant 1	902,77	184,0	1,00	220	28,66	6,2	177
Wariant 2	902,77	184,0	1,00	220	33,72	7,3	60
Wariant 3	956,63	190,4	1,00	220	33,72	7,3	60

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

**12.5. 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	990,35	107174,45	6570,91	113745,36	-	-
Wariant 1	931,43	70098,27	4125,78	74224,06	39521,30	965500,33
Wariant 2	936,49	70098,27	6570,91	76669,18	37076,18	902500,34
Wariant 3	990,35	73638,24	6570,91	80209,14	33536,21	840000,00

### 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Montaż pompy ciepła, docieplenie - ściana wewnętrzna, Montaż pompy ciepła i perlatorów	965500,33	39521,30	67,50%	482750,17	50,00%	0,00
2.	Montaż pompy ciepła, docieplenie - ściana wewnętrzna	902500,34	37076,18	64,45%	451250,17	50,00%	0,00
3.	Montaż pompy ciepła	840000,00	33536,21	62,58%	420000,00	50,00%	0,00

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



## 14. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 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. Montaż pompy ciepła (system grzewczy)

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

Nakłady: 840000,00 zł

#### 14.2.2. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna 1,436)

Powierzchnia docieplenia: 168,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,12 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,242 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 62500,33 zł

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

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

Nakłady: 63000,00 zł

#### 14.2.4. 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 67,50%, 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	965500,33 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	39521,30 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	24,43 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	965500,33 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

### 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 - spis rysunków (ilość stron: 4)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie****Obejmuje przegrody:**

SC\_W\_GRUNCIE\_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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,40	0,235
3.	XPS	0,037	0,10	2,703
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,320 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,233 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,40	1,000
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	XPS	0,037	0,10	2,703
6.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
7.	Żelbet	1,7	0,20	0,118

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,242 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,095 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
3.	EPS 038	0,038	0,15	3,947
4.	Żelbet	1,7	0,20	0,118

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,229 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,229 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_2;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,20	0,118
3.	Płyty z wełny mineralnej	0,037	0,15	4,054
4.	Modrzew - w poprzek włókien	0,14	0,03	0,214

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,219 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,219 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

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

1.	Strop żelbetowy	1,222	0,15	0,123
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	XPS	0,037	0,20	5,405
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Grunt roślinny	0,9	0,25	0,278

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,168 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,168 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_2;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> *K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	XPS	0,037	0,20	5,405
4.	Pianka poliuretanowa - w pozostałych przypadkach 50-150	0,045	0,12	2,667
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,121 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,121 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_1;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> *K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 600	0,3	0,12	0,400

3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
----	-----------------------------------	------	-------	-------

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,436 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,436 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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



## 1. OSŁONA BUDYNKU

Posadzki na gruncie cementowe ocieplone styrodurem gr. 10 cm. Ściany w gruncie żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne żelbetowe monolityczne ocieplone styropianem lub wełną mineralną gr. 15 cm. Ściany wewnętrzne żelbetowe monolityczne. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Stropodach z płyt żelbetowych prefabrykowanych, ocieplony styrodurem gr. 10 cm, dach zilony odrówczony. Stropdach nad tarasem o konstrukcji stalowej ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm oraz pianką PUR gr. 12 cm. Pokrycie z membrany EPDM. Okna, drzwi i fasady aluminiowe.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	1094,61	104,32	0,00	104,32	0,98*
stropodach	0,121	104,00	12,58	0,00	12,58	0,99*
stropodach	0,168	1264,00	212,35	0,00	212,35	0,98*
ściana w gruncie	0,233*	285,00	66,52	0,00	66,52	0,97*
ściana wewnętrzna	1,436	168,00	193,00	0,00	193,00	0,81*
ściana zewnętrzna	0,219	100,44	22,00	0,00	22,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	574,33	131,52	0,00	131,52	0,97*
RAZEM	0,220*	3590,38	742,30	0,00	742,30	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	501,20	626,50	97,38	723,88
2	1,400	0,67	17,25	24,15	13,72	37,88
RAZEM	1,255*	0,67*	518,45	650,65	111,10	761,76

\* 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	22390,00	3460,83

## 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	1,3	0,0	0,0	0,0	14,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	265731 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	29,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	535080442 J/K
Zyski ciepła od słońca	191293 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	227781 kWh/rok
Zyski ciepła razem	419074 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	163855 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376951 kWh/rok
Straty ciepła razem	540806 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	349498 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	384448 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	190,38 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9367 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15654 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17219 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
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.	7,33 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	650,06	3557	10671

## 7. 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]
9,24	2850,00	114124,71	342374,13

## 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)]	61,32	-	2,16	-	-	63,48
Udział [%]	96,59	-	3,41	-	-	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)]	80,65	-	3,61	0,82	26,33	111,41
Udział [%]	72,38	-	3,24	0,74	23,64	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)]	88,71	-	3,97	2,46	79,00	174,15
Udział [%]	50,94	-	2,28	1,41	45,36	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 174,15 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	80,65	-	3,61	0,00	0,00	84,26
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,82	26,33	27,15

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>174,15 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	1094,61	104,32	0,00	104,32	0,98*
stropodach	0,121	104,00	12,58	0,00	12,58	0,99*
stropodach	0,168	1264,00	212,35	0,00	212,35	0,98*
ściana w gruncie	0,233*	285,00	66,52	0,00	66,52	0,97*
ściana wewnętrzna	0,242	168,00	32,52	0,00	32,52	0,97*
ściana zewnętrzna	0,219	100,44	22,00	0,00	22,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	574,33	131,52	0,00	131,52	0,97*
RAZEM	0,164*	3590,38	581,82	0,00	581,82	0,98*

\* 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	501,20	626,50	97,38	723,88
2	1,400	0,67	17,25	24,15	13,72	37,88
RAZEM	1,255*	0,67*	518,45	650,65	111,10	761,76

\* 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	22390,00	3460,83

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	250769 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	30,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	535080442 J/K
Zyski ciepła od słońca	191293 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	227781 kWh/rok
Zyski ciepła razem	419074 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	146377 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376951 kWh/rok
Straty ciepła razem	523327 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	114169 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	342506 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

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

Projektowe obciążenie cieplne	183,96 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7962 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13510 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

**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.	6,23 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	650,06	3491	10473

**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]

9,24	2850,00	114124,71	342374,13
------	---------	-----------	-----------

## 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)]	57,86	-	1,84	-	-	59,70
Udział [%]	96,92	-	3,08	-	-	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)]	26,34	-	1,04	0,81	26,33	54,52
Udział [%]	48,32	-	1,91	1,48	48,30	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)]	79,03	-	3,12	2,42	79,00	163,57
Udział [%]	48,32	-	1,91	1,48	48,30	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 163,57 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
energia elektryczna (w = 3,0)	26,34	-	1,04	0,81	26,33	54,52

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>163,57 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	1094,61	104,32	0,00	104,32	0,98*
stropodach	0,121	104,00	12,58	0,00	12,58	0,99*
stropodach	0,168	1264,00	212,35	0,00	212,35	0,98*
ściana w gruncie	0,233*	285,00	66,52	0,00	66,52	0,97*
ściana wewnętrzna	0,242	168,00	32,52	0,00	32,52	0,97*
ściana zewnętrzna	0,219	100,44	22,00	0,00	22,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	574,33	131,52	0,00	131,52	0,97*
RAZEM	0,164*	3590,38	581,82	0,00	581,82	0,98*

\* 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	501,20	626,50	97,38	723,88
2	1,400	0,67	17,25	24,15	13,72	37,88
RAZEM	1,255*	0,67*	518,45	650,65	111,10	761,76

\* 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	22390,00	3460,83

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	250769 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	30,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	535080442 J/K
Zyski ciepła od słońca	191293 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	227781 kWh/rok
Zyski ciepła razem	419074 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	146377 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376951 kWh/rok
Straty ciepła razem	523327 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	114169 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	342506 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

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

Projektowe obciążenie cieplne	183,96 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9367 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15654 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17219 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
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.	7,33 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	650,06	3491	10473

**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]

9,24	2850,00	114124,71	342374,13
------	---------	-----------	-----------

## 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)]	57,86	-	2,16	-	-	60,03
Udział [%]	96,40	-	3,60	-	-	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)]	26,34	-	3,61	0,81	26,33	57,10
Udział [%]	46,14	-	6,33	1,41	46,12	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)]	79,03	-	3,97	2,42	79,00	164,42
Udział [%]	48,07	-	2,42	1,47	48,05	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,42 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
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	3,61	0,00	0,00	3,61
energia elektryczna (w = 3,0)	26,34	-	0,00	0,81	26,33	53,48

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>164,42 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,095*	1094,61	104,32	0,00	104,32	0,98*
stropodach	0,121	104,00	12,58	0,00	12,58	0,99*
stropodach	0,168	1264,00	212,35	0,00	212,35	0,98*
ściana w gruncie	0,233*	285,00	66,52	0,00	66,52	0,97*
ściana wewnętrzna	1,436	168,00	193,00	0,00	193,00	0,81*
ściana zewnętrzna	0,219	100,44	22,00	0,00	22,00	0,97*
ściana zewnętrzna	0,229	574,33	131,52	0,00	131,52	0,97*
RAZEM	0,220*	3590,38	742,30	0,00	742,30	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	501,20	626,50	97,38	723,88
2	1,400	0,67	17,25	24,15	13,72	37,88
RAZEM	1,255*	0,67*	518,45	650,65	111,10	761,76

\* 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	22390,00	3460,83

#### 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	1,3	0,0	0,0	0,0	14,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	265731 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	29,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	535080442 J/K
Zyski ciepła od słońca	191293 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	227781 kWh/rok
Zyski ciepła razem	419074 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	163855 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376951 kWh/rok
Straty ciepła razem	540806 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	120980 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	362941 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

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

Projektowe obciążenie cieplne	190,38 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9367 kWh/rok
----------------------------------------------------------	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15654 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17219 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
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.	7,33 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	650,06	3557	10671

**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]

9,24	2850,00	114124,71	342374,13
------	---------	-----------	-----------

## 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)]	61,32	-	2,16	-	-	63,48
Udział [%]	96,59	-	3,41	-	-	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)]	27,92	-	3,61	0,82	26,33	58,68
Udział [%]	47,57	-	6,16	1,40	44,88	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)]	83,75	-	3,97	2,46	79,00	169,19
Udział [%]	49,50	-	2,35	1,46	46,70	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 169,19 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
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	3,61	0,00	0,00	3,61
energia elektryczna (w = 3,0)	27,92	-	0,00	0,82	26,33	55,07

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>169,19 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**