

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Radostów Średni 54  
59-800 Lubań  
powiat: lubański  
województwo: dolnośląskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Jerzy Wiater

**Numer opracowania:** 1/ZSP w Radostowie Średnim

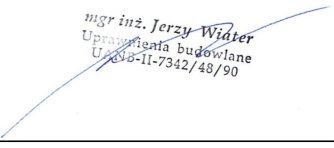
**Podpis:**

*mgr inż. Jerzy Wiater*  
Uprawnienia budowlane  
UdS-11-7342/48/90

**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	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Ciepła woda użytkowa	26
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Załączniki	39
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	50

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	szkolno-oświatowy	<b>1.2 Rok budowy</b>	1930
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Lubań J. Dąbrowskiego nr 18 kod: 59-800 miejscowość: Lubań tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Radostów Średni 54 kod: 59-800 miejscowość: Lubań powiat: lubański województwo: dolnośląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
Zakład Usług Remontowo-Budowlanych i Projektowych Unibud Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn REGON: 950007274			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Jerzy Wiater Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn kwalifikacje: upr. bud. UANB-II-7342/48/90 podpis: 			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Miączyn, data wykonania opracowania: 17-02-2021</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> ]	2838,70	2838,70
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1076,00	1076,00
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	179,0	179,0
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]	0,55	0,55
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak .	Brak .
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	SC_W_GRUNCIE_1	1,151	0,194
2.	GRUPA podłoga na gruncie 0,592	0,592	0,592
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,550	1,151	0,179
4.	GRUPA dach 0,314	0,314	0,139
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,259	0,259	0,259
6.	GRUPA stolarka 3,1 i 1,5	1,692	0,900
7.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	1,300
8.	GRUPA stolarka techniczna	2,600	1,300
9.	GRUPA stolarka 1,400	1,400	1,400
10.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	1,800
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	2,15
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,98
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	3,50
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
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)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez szczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez szczelności okienne do pionów wentylacyjnych

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1239,55	1239,55
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,44	0,44
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	55,41	38,47
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,00	0,00
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	285,49	156,36
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	359,51	89,38
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15,10	3,80
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	73,70	40,37
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	92,81	23,07
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	25,30
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	81,12	111,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	2712,50
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	34,08	18,01
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,26	0,87
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]	295440,90	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	75,13
Planowane koszty całkowite [zł]	422058,43	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	18530,85		
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE <sup>5</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 14,4 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> Uo<sub>ze</sub> [%] 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	358566,43	21	0,00	0,00
2.	Mikroinstalacja PV	63492,00	21	0,00	0,00
	<b>RAZEM</b>	<b>422058,43</b>			<b>0,00</b>

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja , zestawienia oraz kopie faktur za media .

#### 3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Pracownicy urzędu gminy

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

Opracowanie będzie wykorzystane do uzyskania dofinansowania ze źródeł zewnętrznych

Przegrody zewnętrzne po termomodernizacji powinny spełniać WT 2021

#### 3.5. Data wizji lokalnej

11-02-2021

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

1000000 zł

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

3000000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Trójkondygnacyjny (w tym piwnica) budynek szkolno przedszkolny. Ściany osłonowe szkoły murowane z cegły pełnej gr. 50 cm, ściany zewnętrzne sanitariatów i przedszkola z gazobetonu gr. 24 cm plus styropian gr. 12 cm, ściany piwnic z cegły pełnej gr. 50 cm. Stropy DZ, dach izolowany wełną mineralną gr. 15 cm, pokrycie z dachówki ceramicznej. Stolarka okienna PCV o  $U_w=1,40$  W/m<sup>2</sup>K oraz w piwnicy drewniana o  $U_w=3,10$  W/m<sup>2</sup>K, drzwi wejściowe aluminiowe  $U_w=1,80$  W/m<sup>2</sup>K, podłoga na gruncie szkoły nieizolowana, piwnice ogrzewane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1076,00 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	1076,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1076,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2838,70 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	2838,70 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	2838,70 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	179

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły pełnej 51 cm

Mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Ściana zewnętrzna ocieplona

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, izolowany styropianem grubości 10cm.

#### 4.2.2. Dach

dach

Dach przedszkola

Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem ceramicznym, krokwie grubości 20 cm, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 20 cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem ceramicznym, krokwie grubości 20 cm, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 15 cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

#### 4.2.3. Stolarka

Dzwi wewnętrzne

Dzwi wew.

Okno PCV

Drzwi wejściowe aluminiowe

Okno piwniczne drewniane

Drzwi wejściowe stalowe

Okno dachowe

**4.2.4. Ściany wewnętrzne**

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. 12cm

Mur z cegły grubości 12cm, obustronnie otynkowany.

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

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

**4.2.5. Ściany fundamentowe**

ściana w gruncie

Ściana w gruncie

Mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

**4.2.6. Stropy**

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop międzypiętrowy

Stropy DZ 3 grubości 2 cm, podłoga z płyt PCV na betonie.

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

Podłoga parteru

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

Podłoga piwnicy

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

**4.3. Charakterystyka energetyczna budynku**

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

**4.4. System grzewczy****4.4.1. Opis ogólny**

System grzewczy na c.o. oparty o własną kotłownię na olej opałowy. Grzejniki z zaworami termostatycznymi. Instalacja c.o. biegnie wewnątrz budynku, dwururowa z rozdziałem dolnym, regulacja centralna i miejscowa.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

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

Tak.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,94
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**

System c.w.u. oparty na zasobniku ogrzewanym przez kocioł co. Instalacja z cyrkulacją, rury izolowane ułożone w pomieszczeniach ogrzewanych.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

#### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

### **4.6. System wentylacji**

#### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja naturalna realizowana przez infiltrację i ręcznie rozszczelnianie w stolarki okiennej, odprowadzenie powietrza przez piony kominowe.

### **4.7. Instalacja gazowa**

#### **4.7.1. Opis ogólny**

Brak.

### **4.8. Instalacja elektryczna**

#### **4.8.1. Opis ogólny**

Budynek wyposażony w instalację : oświetlenia ogólnego , gniazd wtyczkowych , siłową , odgromową , ochrony od porażeń , oprawy oświetleniowe jarzeniowe i żarowe .

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny pod względem trwałości konstrukcji dobry, wskazane ocieplenie przegród zewnętrznych .

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,550

Przegroda przeciętnym stanie technicznym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie wybrano ocieplenie wełną mineralną metodą lekką moką wraz z wymianą obróbek blacharskich.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,259

Przegroda w dobrym stanie technicznym, modernizacja nie jest przewidziana .

### 5.3. Dach

dach

DACH\_przedszkola

Przegroda w dobrym stanie technicznym, modernizacja nie jest przewidziana .

GRUPA dach 0,314

Przegroda w przeciętnym stanie technicznym, wskazane ocieplenie, przyjęto ocieplenie matami z wełny mineralnej od spodu dachu po rozebraniu suchej zabudowy płyt GK, ułożeniu wełny i wykonaniu zabudowy z płyt GK ponownie.

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 3,1 i 1,5

Stolarka w złym lub przeciętnym stanie, ma małą izolacyjność cieplną , konieczna wymiana na nową .

GRUPA stolarka 2,000

Drzwi w przeciętnym stanie, wskazana wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

GRUPA stolarka techniczna

Drzwi w przeciętnym stanie, wskazana wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

GRUPA stolarka 1,400

Okna w dobrym stanie, nie są przewidziane do wymiany .

GRUPA stolarka 1,800

Drzwi wejściowe do przedszkola w dobrym stanie, nie są przewidziane do wymiany .

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan konstrukcji dobry , przez przegrody nie następują straty ciepła .

### 5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SC\_W\_GRUNCIE\_1

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie , wybrano ocieplenie styrodurem . W celu wykonanie ocieplenia należy odkopać, oczyścić i wstępnie ścianę, następnie należy wykonać poziomą przeponę przeciwwilgociową metodą iniekcji krystalicznej , potem wykonać izolację pionową z wykorzystaniem jednego z systemów wykonywania takich izolacji a następnie należy wykonać ocieplenie przyklejając za pomocą emulsji asfaltowej styrodur, po wykonaniu ocieplenia należy teren przywrócić do stanu pierwotnego .

### 5.7. Stropy

Przegrody nie są przewidziane do modernizacji .

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

PODLOGA\_piwnicy

Przegroda w różnym (w zależności od pomieszczenia) stanie technicznym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie jednak ze względów ekonomicznych jest to nieopłacalne.

GRUPA podłoga na gruncie 0,592

Przegroda w różnym (w zależności od pomieszczenia) stanie technicznym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie jednak ze względów ekonomicznych jest to nieopłacalne.

### 5.9. System grzewczy

Budynek ogrzewany za pomocą kotła olejowego znajdującego się w budynku szkoły, instalacja grzewcza jest w przeciętnym stanie . Wskazana wymiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła .

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System grzewczy na c.w.u. oparty o zasobnik w przeciętnym stanie technicznym ogrzewany przez kocioł co . Wraz ze zmianą źródła ciepła w kotłowni zmieni się źródło ciepła na c.w.u.

### 5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna działa poprawnie, modernizacja instalacji ze względów ekonomicznych nie jest przewidziana.

### 5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy .

### 5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie , wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej oraz wymiana opraw oświetleniowych .

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,000)
6. docieplenie - ściana w gruncie (SC\_W\_GRUNCIE\_1)
7. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka techniczna)
8. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,314)

## 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.	Kotłownia	olej opałowy	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>94,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>79,41</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia	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.	Kotłownia	olej opałowy	81,12	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>81,12</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBIZE 2021]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	3,00 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.	podg.	olej opałowy	88,00	85,00	60,00	44,88
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>88,00</b>	<b>85,00</b>	<b>60,00</b>	<b>44,88</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podg.	olej opałowy	81,12	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>81,12</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

##### 7.2.3.1. podg.

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

2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	3,00 zł/l

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	SC_W_GRUNCIE_1	1,151	88,00	0,035	0,15	0,194	484,62	42646,56	19,36
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,550	1,151	345,00	0,034	0,16	0,179	205,66	70951,32	10,15
3.	GRUPA dach 0,314	0,314	452,70	0,035	0,14	0,139	153,26	69379,90	35,09

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. SC\_W\_GRUNCIE\_1

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	88,4 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

##### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styrodur
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	88,00 m²

##### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	360,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	484,62 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

##### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	4,869	5,155	5,440	5,726
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,205	0,194	0,184	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	32,66	5,83	5,50	5,22	4,96
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	2649,37	472,76	446,56	423,11	401,99

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2176,61	2202,81	2226,26	2247,38
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		480,19	484,62	489,05	493,48
10.	Nakłady [zł]		42256,90	42646,56	43036,22	43425,89
11.	SPBT [a]		19,41	19,36	19,33	19,32

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

Nakłady: 42646,56 zł

SPBT: 19,36 a

Uwagi:

**8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna 0,550**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	276,38 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	345,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	70,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	205,66 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,412	4,706	5,000	5,294
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	5,281	5,575	5,869	6,163
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,189	0,179	0,170	0,162
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	102,10	16,80	15,91	15,12	14,39
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0127	0,0021	0,0020	0,0019	0,0018

7.	Koszty ciepła [zł]	8283,18	1362,83	1290,92	1226,23	1167,71
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6920,35	6992,26	7056,95	7115,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		203,56	205,66	207,75	209,84
10.	Nakłady [zł]		70229,92	70951,32	71672,72	72394,11
11.	SPBT [a]		10,15	10,15	10,16	10,17

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m**

Nakłady: 70951,32 zł

SPBT: 10,15 a

Uwagi:

**8.2.3. GRUPA dach 0,314**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH\_sS; DACH\_sW; DACH\_sE;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,314 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	434,34 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 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	452,70 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	70,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	5,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	140,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	153,26 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,185	6,899	7,185	7,470	7,756
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,314	0,145	0,139	0,134	0,129
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	43,77	20,21	19,40	18,66	17,97

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0055	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	3551,20	1639,30	1574,11	1513,91	1458,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1911,89	1977,08	2037,29	2093,06
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		151,54	153,26	154,98	156,70
10.	Nakłady [zł]		68600,35	69379,90	70159,45	70939,00
11.	SPBT [a]		35,88	35,09	34,44	33,89

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

Nakłady: 69379,90 zł

SPBT: 35,09 a

Uwagi:

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

### 9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 3,1 i 1,5	1,692	71,46	0,900	57132,27	10,53
2.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	7,94	1,300	16602,54	11,35
3.	GRUPA stolarka techniczna	2,600	2,26	1,300	2223,84	29,07

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. GRUPA stolarka 3,1 i 1,5

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_5; STOLARKA\_6; STOLARKA\_3; STOLARKA\_4; STOLARKA\_1; STOLARKA\_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,692 W/m²K
2.	Powierzchnia	71,46 m²
3.	Strumień Vnom	1239,55 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,692	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	38,81	20,64			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,99	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	162,46	113,72			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	40,80	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	201,26	134,36			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,84	2,57			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,25	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	16,86	16,86			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,08	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,69	19,43			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		57132,27			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		57132,27			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	16327,45	10900,18			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5427,27			
25.	SPBT [a]		10,53			

**Wybrane ulepszenie: 1 - U\_PP\_1**

Nakłady: 57132,27 zł

SPBT: 10,53 a

Sposób realizacji:

W budynku szkoły( oprócz biblioteki i przedszkola) wymiana na okna spełniające WT 2021.

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA stolarka 2,000**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi wej.2; Drzwi wej.1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	7,94 m²
3.	Strumień Vnom	1239,55 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
-----	----------	---------------	--------	--	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,10	3,31			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,15	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	178,70	162,46			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,25	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	183,80	165,77			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,64	0,41			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	16,86	16,86			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,65	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	17,49	17,27			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		16602,54			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		16602,54			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	14910,78	13448,12			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1462,66			
25.	SPBT [a]		11,35			

**Wybrane ulepszenie: 1 - U\_PP\_1**

Nakłady: 16602,54 zł

SPBT: 11,35 a

Sposób realizacji:

Wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

Uwagi:

**9.2.3. GRUPA stolarka techniczna**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi wej.3;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	2,26 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	1239,55 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	3,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,89	0,94			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,07	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	162,46	162,46			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,96	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	164,34	163,40			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,24	0,12			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	16,86	16,86			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,24	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	17,09	16,98			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2223,84			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			

20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2223,84			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	13332,36	13255,85			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		76,50			
25.	SPBT [a]		29,07			

**Wybrane ulepszenie: 1 - U\_PP\_1**

Nakłady: 2223,84 zł

SPBT: 29,07 a

Sposób realizacji:

Wymiana na drzwi stalowe ocieplane spełniające WT 2021.

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1525,51 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - U\_CWU\_1**

Wymiana zasobnika na c.w.u., przyłączenie do pompy ciepła powietrze woda zamontowanej na potrzeby co i c.w.u. .

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	6,78	0,0	88,0	85,0	60,0	44,9
1.	U_CWU_1	6,78	0,00	350,0	85,0	60,0	178,5

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	81,12	0,00
1.	U_CWU_1	0,00	170,50	0,00

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: U\_CWU\_1**

10.4.1.1. podg.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,38 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,88 zł/(kW*m-c)

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana zasobnika na c.w.u., przyłączenie do pompy ciepła powietrze woda zamontowanej na potrzeby co i c.w.u. .	1,00	kpl.	4000,00	4000,00	23	4920,00

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	947,82	577,69	4920,00	8,52

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_CWU\_1****Nakłady: 4920,00 zł****SPBT: 8,52 a**

**11. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	285,49 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	55,4 kW
3.	Koszty ciepła	29164,87 zł

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

Wymiana źródła ciepła na pompy ciepła powietrze-woda o mocy cieplnej 20 kW, montaż bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła.

**11.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
1.	U_SG_1	214,72	98,30	96,00	88,00	174,95

**11.3. Przerwy w ogrzewaniu**

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

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

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

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

**11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła****11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U\_SG\_1**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	p.c.	450,00	95,00	96,00	88,00	361,15
2.	kotłownia	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>214,72</b>	<b>98,30</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>174,95</b>

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U\_SG\_1

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

**11.5. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	81,12	0,00
3.	U_SG_1	2712,50	111,43	0,00

**11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.6.1. Ulepszenie: U\_SG\_1****11.6.1.1. p.c.**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
----	---------------	---------------------

2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,38 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,88 zł/(kW*m-c)

## 11.6.1.2. kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Cena paliwa	3,00 zł/l

## 11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	p.c.	3875,00	170,50	0,00
2.	kotłownia	0,00	81,12	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	2712,50	111,43	0,00

## 11.7. Kosztorysy

## 11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana źródła ciepła na pompy ciepła powietrze-woda o mocy cieplnej kW, montaż bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła .	1,00	kpl.	77000,00	77000,00	23	94710,00

## 11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	19987,44	9177,43	94710,00	10,32

## Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U\_SG\_1

Nakłady: 94710,00 zł

SPBT: 10,32 a

**12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa ulepszenia</b>	<b>Rodzaj ulepszenia</b>	<b>Nakłady [zł]</b>	<b>SPBT [a]</b>
1.	U_SG_1	system grzewczy	94710,00	10,32
2.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	4920,00	8,52
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,550	70951,32	10,15
4.	U_PP_1	GRUPA stolarka 3,1 i 1,5	57132,27	10,53
5.	U_PP_1	GRUPA stolarka 2,000	16602,54	11,35
6.	docieplenie - ściana w gruncie	SC_W_GRUNCIE_1	42646,56	19,36
7.	U_PP_1	GRUPA stolarka techniczna	2223,84	29,07
8.	docieplenie - dach	GRUPA dach 0,314	69379,90	35,09

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 358566,43 zł****Nakłady łącznie: 358566,43 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,000)
6. docieplenie - ściana w gruncie (SC\_W\_GRUNCIE\_1)
7. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka techniczna)
8. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,314)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,000)
6. docieplenie - ściana w gruncie (SC\_W\_GRUNCIE\_1)
7. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka techniczna)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,000)
6. docieplenie - ściana w gruncie (SC\_W\_GRUNCIE\_1)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)
5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,000)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)
4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

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

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

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	55,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
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 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	81,12 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	55,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

**13.9. 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	285,49	55,4	1,00	79	6,78	0,0	45
Wariant 1	156,36	38,5	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 2	180,18	41,6	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 3	181,09	41,7	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 4	192,56	42,6	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 5	193,83	42,7	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 6	198,98	44,6	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 7	285,49	55,4	1,00	175	6,78	0,0	178
Wariant 8	285,49	55,4	1,00	175	6,78	0,0	45

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

**13.10. 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	292,26	29164,87	1525,51	30690,38	-	-
Wariant 1	163,14	11211,71	947,82	12159,53	18530,85	358566,43
Wariant 2	186,95	12830,80	947,82	13778,62	16911,77	289186,53
Wariant 3	187,86	12892,47	947,82	13840,29	16850,10	286962,69
Wariant 4	199,34	13650,29	947,82	14598,11	16092,27	244316,13
Wariant 5	200,60	13736,04	947,82	14683,86	16006,52	227713,59
Wariant 6	205,76	14125,43	947,82	15073,25	15617,14	170581,32
Wariant 7	292,26	19987,44	947,82	20935,27	9755,12	99630,00
Wariant 8	292,26	19987,44	1525,51	21512,95	9177,43	94710,00

# 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO 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.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - dach	422058,43	18530,85	75,13%	211029,21	50,00%	0,00
2.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1	352678,53	16911,77	71,49%	176339,26	50,00%	0,00
3.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie	350454,69	16850,10	71,35%	175227,34	50,00%	0,00
4.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_1	307808,13	16092,27	69,60%	153904,06	50,00%	0,00
5.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1	291205,59	16006,52	69,41%	145602,80	50,00%	0,00
6.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	234073,32	15617,14	68,62%	117036,66	50,00%	0,00
7.	U_SG_1, U_CWU_1	163122,00	9755,12	55,42%	81561,00	50,00%	0,00
8.	U_SG_1	158202,00	9177,43	52,41%	79101,00	50,00%	0,00

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

## Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 14,4 kWp, wynoszący 63492,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

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

Wymiana źródła ciepła na pompy ciepła powietrze-woda o mocy cieplnej 20 kW, montaż bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła.

Nakłady: 94710,00 zł

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

Wymiana zasobnika na c.w.u., przyłączenie do pompy ciepła powietrze woda zamontowanej na potrzeby c.o. i c.w.u.

Nakłady: 4920,00 zł

#### 15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)

Powierzchnia docieplenia: 345,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,16 m, lambda: 0,034 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,179 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 70951,32 zł

#### 15.2.4. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 3,1 i 1,5)

W budynku szkoły( oprócz biblioteki i przedszkola) wymiana na okna spełniające WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 71,46 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 57132,27 zł

#### 15.2.5. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka 2,000)

Wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 7,94 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 16602,54 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana w gruncie (SC\_W\_GRUNCIE\_1)

Powierzchnia docieplenia: 88,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styrodur - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 42646,56 zł

#### 15.2.7. U\_PP\_1 (GRUPA stolarka techniczna)

Wymiana na drzwi stalowe ocieplane spełniające WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,26 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 2223,84 zł

#### 15.2.8. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,314)

Powierzchnia docieplenia: 452,70 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,14 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,139 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 69379,90 zł

#### 15.2.9. Mikroinstalacja PV

Mikroinstalacja o mocy 14,43 kWp składająca się ze 39 2paneli PV o mocy 370 Wp każdy o ogólnej powierzchni ok. 71 m<sup>2</sup>.

Moc: 14,4 kWp

Nakłady: 63492,00 zł

#### 15.2.10. Prace towarzyszące

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

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 75,13%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 70,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 126617,53zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	358566,43 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	18530,85 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	19,35 lat
4.	Koszty mikroinstalacji PV	63492,00 zł
5.	RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV	422058,43 zł
6.	Udział środków własnych inwestora	126617,53 zł (30,00%)
7.	Kredyt bankowy	295440,90 zł (70,00%)
8.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

#### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,5	1,250

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,592 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,305 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 26 cm	0,928	0,26	0,280
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,01	0,238
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,234 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,234 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

**Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,268 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,268 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_2;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**4.3. Współczynnik U**

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

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

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

**5.1. 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

**5.2. Warstwy przegrody**

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

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,151 W/(m²*K)
2.	U	1,151 W/(m²*K)

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

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,151 W/(m²*K)
2.	U	0,670 W/(m²*K)

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

PODLOGA\_piwnicy;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,5	1,250

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,592 W/(m²*K)
----	----------------	----------------

2.	U	0,212 W/(m²*K)
----	---	----------------

## 8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH\_przedszkola;

### 8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

### 8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,035	0,160
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
4.	Warstwa niejednorodna	0,062	0,20	3,252
5.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
6.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,04	-
7.	Dachówki ceramiczne	1	0,015	0,015

### 8.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,262 W/(m²*K)
2.	U	0,262 W/(m²*K)

## 9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH\_sS; DACH\_sW; DACH\_sE;

### 9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

### 9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,035	0,160
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
4.	Warstwa niejednorodna	0,062	0,15	2,439
5.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
6.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,04	-

7.	Dachówki ceramiczne	1	0,015	0,015
----	---------------------	---	-------	-------

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,314 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,314 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_ PN; SC\_ZEWN\_ PS; SC\_ZEWN\_ PE; SC\_ZEWN\_ PW;

**10.1. 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>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,24	0,800
3.	Styropian PS-E FS 15	0,035	0,10	2,857
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**10.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,259 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,259 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Trójkondygnacyjny (w tym piwnica) budynek szkolno przedszkolny. Ściany osłonowe szkoły murowane z cegły pełnej gr. 50 cm, ściany zewnętrzne sanitariatów i przedszkola z gazobetonu gr. 24 cm plus styropian gr. 12 cm, ściany piwnic z cegły pełnej gr. 50 cm. Stropy DZ, dach izolowany wełną mineralną gr. 15 cm, pokrycie z dachówki ceramicznej. Stolarka okienna PCV o  $U_w=1,40$  W/m<sup>2</sup>K oraz w piwnicy drewniana o  $U_w=3,10$  W/m<sup>2</sup>K, drzwi wejściowe aluminiowe  $U_w=1,80$  W/m<sup>2</sup>K, podłoga na gruncie szkoły nieizolowana, piwnice ogrzewane.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,281*	623,70	175,43	0,00	175,43	0,95*
ściana w gruncie	0,670*	88,40	59,23	0,00	59,23	0,91*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	276,38	318,11	0,00	318,11	0,85*
RAZEM	0,433*	1847,43	799,82	0,00	799,82	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
2	1,500	0,75	46,98	70,47	14,38	84,85
3	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
4	2,000	0,00	5,69	11,38	1,40	12,78
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
6	3,100	0,75	8,57	26,57	3,63	30,20
RAZEM	1,588*	0,71*	158,34	251,45	41,61	293,06

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

## 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	6,8	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	79302 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	79302 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	66,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	28130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48831 kWh/rok
Zyski ciepła razem	76961 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	97013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55383 kWh/rok
Straty ciepła razem	152396 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	99863 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	109849 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	55,41 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1883 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4195 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4614 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,45
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.	0,00 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164
c.w.u.	43,04	251	754
RAZEM	365,84	1639,39	4918,18

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Klasa oświetlenia B , oprawy świetlówkowe .

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	73,70	-	1,75	-	-	75,45
Udział [%]	97,68	-	2,32	-	-	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)]	92,81	-	3,90	1,52	14,50	112,73
Udział [%]	82,33	-	3,46	1,35	12,86	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)]	102,09	-	4,29	4,57	43,50	154,45
Udział [%]	66,10	-	2,78	2,96	28,16	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,45 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)	92,81	-	3,90	0,00	0,00	96,71
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,52	14,50	16,02

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>154,45 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,133	434,34	57,77	0,00	57,77	0,99*
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
podłoga na gruncie	0,275*	623,70	171,30	0,00	171,30	0,95*
ściana w gruncie	0,157*	88,40	13,92	0,00	13,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,179	276,38	49,47	0,00	49,47	0,98*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
RAZEM	0,218*	1847,43	403,12	0,00	403,12	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	55,55	50,00	18,01	68,01
2	1,300	0,67	7,95	10,34	2,03	12,36
3	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
4	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
RAZEM	1,247*	0,66*	158,34	197,49	41,61	239,10

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	43435 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	43435 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	90,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	18981 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42314 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61296 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	51502 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	51058 kWh/rok
Straty ciepła razem	102560 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	24827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	43306 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,47 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164
c.w.u.	43,04	251	754

RAZEM	365,84	1639,39	4918,18
-------	--------	---------	---------

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	40,37	-	1,75	-	-	42,12
Udział [%]	95,85	-	4,15	-	-	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)]	23,07	-	0,98	1,52	14,50	40,08
Udział [%]	57,57	-	2,45	3,80	36,18	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)]	40,25	-	2,94	4,57	43,50	91,26
Udział [%]	44,10	-	3,22	5,01	47,67	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 91,26 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)	15,25	-	0,00	0,00	0,00	15,25
energia elektryczna (w = 3,0)	7,82	-	0,98	1,52	14,50	24,83

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>91,26 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,275*	623,70	171,30	0,00	171,30	0,95*
ściana w gruncie	0,157*	88,40	13,92	0,00	13,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,179	276,38	49,47	0,00	49,47	0,98*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
RAZEM	0,261*	1847,43	481,74	0,00	481,74	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	55,55	50,00	18,01	68,01
2	1,300	0,67	7,95	10,34	2,03	12,36
3	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
4	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
RAZEM	1,247*	0,66*	158,34	197,49	41,61	239,10

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	50049 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	50049 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	84,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	20197 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43841 kWh/rok
Zyski ciepła razem	64038 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59549 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	52177 kWh/rok
Straty ciepła razem	111726 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	28608 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	49901 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,61 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164
c.w.u.	43,04	251	754

RAZEM	365,84	1639,39	4918,18
-------	--------	---------	---------

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	46,51	-	1,75	-	-	48,26
Udział [%]	96,38	-	3,62	-	-	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)]	26,59	-	0,98	1,52	14,50	43,59
Udział [%]	60,99	-	2,25	3,50	33,26	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)]	46,38	-	2,94	4,57	43,50	97,39
Udział [%]	47,62	-	3,02	4,69	44,67	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,39 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)	17,57	-	0,00	0,00	0,00	17,57
energia elektryczna (w = 3,0)	9,02	-	0,98	1,52	14,50	26,02

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>97,39 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,275*	623,70	171,30	0,00	171,30	0,95*
ściana w gruncie	0,157*	88,40	13,92	0,00	13,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,179	276,38	49,47	0,00	49,47	0,98*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
RAZEM	0,261*	1847,43	481,74	0,00	481,74	0,97*

\* 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	0,900	0,50	55,55	50,00	18,01	68,01
2	1,300	0,67	5,69	7,40	1,40	8,80
3	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
4	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
RAZEM	1,266*	0,65*	158,34	200,43	41,61	242,03

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	50302 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	50302 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	84,70 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	20243 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43898 kWh/rok
Zyski ciepła razem	64140 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59855 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	52219 kWh/rok
Straty ciepła razem	112074 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	28753 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	50152 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,73 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164
c.w.u.	43,04	251	754

RAZEM	365,84	1639,39	4918,18
-------	--------	---------	---------

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	46,75	-	1,75	-	-	48,50
Udział [%]	96,39	-	3,61	-	-	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)]	26,72	-	0,98	1,52	14,50	43,73
Udział [%]	61,11	-	2,24	3,48	33,16	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)]	46,61	-	2,94	4,57	43,50	97,62
Udział [%]	47,75	-	3,01	4,68	44,56	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,62 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)	17,66	-	0,00	0,00	0,00	17,66
energia elektryczna (w = 3,0)	9,06	-	0,98	1,52	14,50	26,06

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>97,62 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,276*	623,70	171,86	0,00	171,86	0,95*
ściana w gruncie	0,670*	88,40	59,23	0,00	59,23	0,91*
ściana zewnętrzna	0,179	276,38	49,47	0,00	49,47	0,98*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
RAZEM	0,286*	1847,43	527,60	0,00	527,60	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	55,55	50,00	18,01	68,01
2	1,300	0,67	5,69	7,40	1,40	8,80
3	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
4	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
RAZEM	1,266*	0,65*	158,34	200,43	41,61	242,03

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	53489 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	53489 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	81,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	21131 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	45021 kWh/rok
Zyski ciepła razem	66153 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	64067 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53028 kWh/rok
Straty ciepła razem	117095 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	30575 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	53331 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	42,55 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164
c.w.u.	43,04	251	754

RAZEM	365,84	1639,39	4918,18
-------	--------	---------	---------

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	49,71	-	1,75	-	-	51,46
Udział [%]	96,60	-	3,40	-	-	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)]	28,42	-	0,98	1,52	14,50	45,42
Udział [%]	62,56	-	2,16	3,35	31,92	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)]	49,56	-	2,94	4,57	43,50	100,58
Udział [%]	49,28	-	2,92	4,54	43,25	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 100,58 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)	18,78	-	0,00	0,00	0,00	18,78
energia elektryczna (w = 3,0)	9,64	-	0,98	1,52	14,50	26,64

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>100,58 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,276*	623,70	171,86	0,00	171,86	0,95*
ściana w gruncie	0,670*	88,40	59,23	0,00	59,23	0,91*
ściana zewnętrzna	0,179	276,38	49,47	0,00	49,47	0,98*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
RAZEM	0,286*	1847,43	527,60	0,00	527,60	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	55,55	50,00	18,01	68,01
2	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
3	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
4	2,000	0,00	5,69	11,38	1,40	12,78
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
RAZEM	1,291*	0,62*	158,34	204,41	41,61	246,02

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	53841 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	53841 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	81,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	21195 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	45100 kWh/rok
Zyski ciepła razem	66295 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	64495 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53086 kWh/rok
Straty ciepła razem	117582 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	30776 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	53681 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	42,71 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164
c.w.u.	43,04	251	754

RAZEM	365,84	1639,39	4918,18
-------	--------	---------	---------

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	50,04	-	1,75	-	-	51,79
Udział [%]	96,62	-	3,38	-	-	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)]	28,60	-	0,98	1,52	14,50	45,61
Udział [%]	62,72	-	2,15	3,34	31,79	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)]	49,89	-	2,94	4,57	43,50	100,90
Udział [%]	49,44	-	2,91	4,53	43,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 100,90 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)	18,90	-	0,00	0,00	0,00	18,90
energia elektryczna (w = 3,0)	9,70	-	0,98	1,52	14,50	26,70

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>100,90 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,276*	623,70	171,86	0,00	171,86	0,95*
ściana w gruncie	0,670*	88,40	59,23	0,00	59,23	0,91*
ściana zewnętrzna	0,179	276,38	49,47	0,00	49,47	0,98*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
RAZEM	0,286*	1847,43	527,60	0,00	527,60	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
2	1,500	0,75	46,98	70,47	14,38	84,85
3	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
4	2,000	0,00	5,69	11,38	1,40	12,78
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
6	3,100	0,75	8,57	26,57	3,63	30,20
RAZEM	1,588*	0,71*	158,34	251,45	41,61	293,06

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	55272 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	55272 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	78,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	23589 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	44410 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67998 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67890 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	52548 kWh/rok
Straty ciepła razem	120438 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	31594 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	55108 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	44,60 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164

C.W.U.	43,04	251	754
RAZEM	365,84	1639,39	4918,18

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	51,37	-	1,75	-	-	53,12
Udział [%]	96,71	-	3,29	-	-	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)]	29,36	-	0,98	1,52	14,50	46,37
Udział [%]	63,33	-	2,11	3,29	31,27	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)]	51,22	-	2,94	4,57	43,50	102,23
Udział [%]	50,10	-	2,88	4,47	42,55	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 102,23 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)	19,41	-	0,00	0,00	0,00	19,41
energia elektryczna (w = 3,0)	9,96	-	0,98	1,52	14,50	26,96

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	102,23 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,281*	623,70	175,43	0,00	175,43	0,95*
ściana w gruncie	0,670*	88,40	59,23	0,00	59,23	0,91*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	276,38	318,11	0,00	318,11	0,85*
RAZEM	0,433*	1847,43	799,82	0,00	799,82	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
2	1,500	0,75	46,98	70,47	14,38	84,85
3	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
4	2,000	0,00	5,69	11,38	1,40	12,78
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
6	3,100	0,75	8,57	26,57	3,63	30,20
RAZEM	1,588*	0,71*	158,34	251,45	41,61	293,06

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	6,8	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	79302 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	79302 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	66,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	28130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48831 kWh/rok
Zyski ciepła razem	76961 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	97013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55383 kWh/rok
Straty ciepła razem	152396 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	45329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	79067 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	55,41 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3164 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,78
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.	0,00 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164

C.W.U.	43,04	251	754
RAZEM	365,84	1639,39	4918,18

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	73,70	-	1,75	-	-	75,45
Udział [%]	97,68	-	2,32	-	-	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)]	42,13	-	0,98	1,52	14,50	59,13
Udział [%]	71,24	-	1,66	2,58	24,52	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)]	73,48	-	2,94	4,57	43,50	124,49
Udział [%]	59,02	-	2,36	3,67	34,94	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 124,49 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)	27,84	-	0,00	0,00	0,00	27,84
energia elektryczna (w = 3,0)	14,29	-	0,98	1,52	14,50	31,29

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	124,49 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,262	230,00	60,26	0,00	60,26	0,97*
dach	0,314	434,34	136,38	0,00	136,38	0,97*
podłoga na gruncie	0,281*	623,70	175,43	0,00	175,43	0,95*
ściana w gruncie	0,670*	88,40	59,23	0,00	59,23	0,91*
ściana zewnętrzna	0,259	194,61	50,40	0,00	50,40	0,97*
ściana zewnętrzna	1,151	276,38	318,11	0,00	318,11	0,85*
RAZEM	0,433*	1847,43	799,82	0,00	799,82	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	83,88	117,43	18,84	136,27
2	1,500	0,75	46,98	70,47	14,38	84,85
3	1,800	0,75	10,96	19,73	2,72	22,45
4	2,000	0,00	5,69	11,38	1,40	12,78
5	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
6	3,100	0,75	8,57	26,57	3,63	30,20
RAZEM	1,588*	0,71*	158,34	251,45	41,61	293,06

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1239,55	602,43

#### 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	6,8	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	79302 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	79302 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	66,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	404407358 J/K
Zyski ciepła od słońca	28130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48831 kWh/rok
Zyski ciepła razem	76961 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	97013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55383 kWh/rok
Straty ciepła razem	152396 kWh/rok

##### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	45329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	79067 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	55,41 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1883 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4195 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4614 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,45
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.	0,00 kW
--	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	322,80	1388	4164

C.W.U.	43,04	251	754
RAZEM	365,84	1639,39	4918,18

## 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]
10,00	1450,00	15602,00	46806,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	73,70	-	1,75	-	-	75,45
Udział [%]	97,68	-	2,32	-	-	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)]	42,13	-	3,90	1,52	14,50	62,05
Udział [%]	67,89	-	6,28	2,46	23,37	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)]	73,48	-	4,29	4,57	43,50	125,84
Udział [%]	58,39	-	3,41	3,63	34,57	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 125,84 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)	27,84	-	3,90	0,00	0,00	31,74
energia elektryczna (w = 3,0)	14,29	-	0,00	1,52	14,50	30,31

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	125,84 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok