

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** ul. Paderewskiego 13  
58-506 Jelenia Góra  
powiat: Jelenia Góra  
województwo: dolnośląskie

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

**Numer opracowania:** 5/JG/2020

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Ciepła woda użytkowa	27
11.	System grzewczy	29
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	31
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
16.	Załączniki	42
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	43
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	48
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	52

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki	<b>1.2 Rok budowy</b> 1969
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Jelenia Góra Pl. Ratuszowy nr 58 kod: 58-500 miejscowość: Jelenia Góra tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> ul. Paderewskiego 13 kod: 58-506 miejscowość: Jelenia Góra powiat: Jelenia Góra województwo: dolnośląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> Twoje Zacisze ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie REGON: 241355802		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Marcin Skiba ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie kwalifikacje: MI/ŚE/756/2009, Audytor Efektywności Energetycznej KAPE podpis:		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1.	Agata Krzyżowska-Skiba	współautor
<b>5. Miejscowość: Ochaby Wielkie, data wykonania opracowania: 07-09-2020</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 z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	14449,00	14449,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	2717,00	2717,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	2717,00	2717,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	960	960
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	5996,50	5996,50
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Wysokość kondygnacji: 3,50.	Wysokość kondygnacji: 3,50.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,841	0,841	0,134
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 2,076	2,076	0,149
3.	GRUPA stropodach 0,848	0,848	0,132
4.	GRUPA stropodach 1,970	1,970	0,131
5.	GRUPA ściana w gruncie 2,076	2,076	0,193
6.	GRUPA podłoga na gruncie 0,866	0,866	0,866
7.	GRUPA podłoga na gruncie 0,548	0,548	0,548
8.	GRUPA stolarka okienna	2,200	0,950
9.	GRUPA stolarka drzwi	3,000	1,500
10.	GRUPA stolarka drzwi2	3,000	1,500
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,88	1,22
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,93
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,90
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	5477,47	5477,47
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,38	0,38
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	348,39	187,83
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	201,12	170,95
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2772,25	1840,64
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	5114,09	1766,84
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	375,92	249,65
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	5107,33	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	370	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	283,43	188,18
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	522,85	180,64
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	12,38
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	57,43	59,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	12155,45	1980,55
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	46,91	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	5430,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	10,57	3,36
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	15,85
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]	4491190,87	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63,27
Planowane koszty całkowite [zł]	4990212,08	Premia termomodernizacyjna [zł]	620779,90
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	310389,95		

- <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> U<sub>o</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.

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłotechniczne 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

Kierownictwo obiektu użyteczności publicznej.

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

Termomodernizacja obiektu i dostosowanie do aktualnych warunków technicznych.

Instalacja odnawialnych źródeł ciepła.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

18-08-2020

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

500000 zł

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

5000000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Szkoła typowa z 24 pomieszczeniami do nauki. Budynek trzy kondygnacyjny z częściowy podpiwniczeniem. Technologia wykonania wielkopłytowa. Stropy Żelbetowe DZ-3. Stropodach kryty papą. Budynek ocieplony w technologii SIDING. W sali gimnastycznej parkiet, w salach wykładowa podłogowa, w sanitariatach płytki ceramiczne.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2717,00 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	2717,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	2717,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	14449,00 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	14449,00 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	14449,00 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	960

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana warstwowa wykonana z żelbetowej płyty. Płyty połączone łącznikami stalowymi. W prefabrykatkach występują mostki liniowe: na połączeniach płyt, na połączeniach ścian zewnętrznych ze ścianami konstrukcyjnymi wewnętrznymi oraz mostki punktowe na wieszakach łączących warstwę zewnętrzną z wewnętrzną ścianą.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

Stropodach niewentylowany, oparty o strop DZ-3, pokrycie z papy asfaltowej.

#### 4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna i drzwiowa PCV stara.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ścianka wew. z cegły pełnej, obustronnie otynkowana.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur z cegły ceramicznej pełnej

#### 4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne wykonane w technologii żelbetowej.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej. Płytki ceramiczne, parkiet lub wykładzina 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

Obiekt zasilany w ciepło z lokalnego węzła cieplnego - wymiennik ciepła typu JAD zamontowany w 2011 roku własnością ECO Jelenia Góra. Instalacja centralnego ogrzewania stara, stalowa z grzejnikami żeliwnymi o dużej bezwładności cieplnej. Brak zainstalowanych zaworów termostatycznych i regulacyjnych zaworów podpionowych. Węzeł cieplny i instalacja c.o. wyeksploatowane i nieekonomiczne.

##### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

350 kW

##### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Taryfa na ciepło z ECO Jelenia Góra Sp. z o.o.

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

Nie.

##### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,88
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

#### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

##### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych.

##### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

##### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Taryfa na energię elektryczną: C11.

#### 4.6. System wentylacji

##### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna przez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej do pionów kominowych.

#### 4.7. Instalacja gazowa

##### 4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa wykonana zgodnie z projektem.

#### 4.8. Instalacja elektryczna

##### 4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna wykonana zgodnie z projektem.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym. Zalecana kompleksowa termomodernizacja w celu uzyskania komfortu cieplnego i oszczędności w ogrzewaniu.

### 5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna - Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

### 5.3. Dach

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka okienna - Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana stolarki wymiana na nową.

GRUPA stolarka drzwi - Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

### 5.7. Stropy

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### 5.9. System grzewczy

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Wymiana wyeksploatowanych podgrzewaczy elektrycznych na nowe oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.

### 5.11. System wentylacji

Wentylacja Grawitacyjna w dobrym stanie.

### 5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)
7. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,848)
9. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka okienna)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,841)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	88,00	100,00	80,00	77,00	54,21
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>88,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>54,21</b>

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

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

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	57,43	12155,45	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>57,43</b>	<b>12155,45</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	91,00	85,00	100,00	77,35
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>85,00</b>	<b>100,00</b>	<b>77,35</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	157,58	5430,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>157,58</b>	<b>5430,00</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. podgrzewacz elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,41 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,15 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,43 zł/(kW*m-c)

## 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.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,841	0,841	2785,00	0,032	0,20	0,134	261,50	728271,93	24,07
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 2,076	2,076	15,00	0,032	0,20	0,149	234,19	3512,88	7,07
3.	GRUPA stropodach 0,848	0,848	1330,00	0,039	0,25	0,132	232,47	309185,10	13,41
4.	GRUPA stropodach 1,970	1,970	205,00	0,035	0,25	0,131	270,91	55536,04	6,10
5.	GRUPA ściana w gruncie 2,076	2,076	50,00	0,032	0,15	0,193	253,26	12662,85	6,57

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna 0,841

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_s2; SC\_ZEWN\_s1; SC\_ZEWN\_s; SC\_ZEWN6 szkoła; SC\_ZEWN5 szkoła;  
SC\_ZEWN4 szkoła; SC\_ZEWN3 szkoła; SC\_ZEWN2 szkoła; SC\_ZEWN szkoła;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,841 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1764,74 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Oплата stała	12155,45 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	57,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2785,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m²
2.	Sprzęt	37,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	188,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	93,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	261,50 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,189	7,127	7,439	7,752	8,064



4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,841	0,140	0,134	0,129	0,124
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	476,36	79,48	76,14	73,07	70,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0594	0,0099	0,0095	0,0091	0,0088
7.	Koszty ciepła [zł]	36016,92	6009,39	5756,95	5524,86	5310,76
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		30007,53	30259,97	30492,06	30706,16
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		259,19	261,50	263,81	266,12
10.	Nakłady [zł]		721831,90	728271,93	734711,96	741152,00
11.	SPBT [a]		24,06	24,07	24,10	24,14

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady: 728271,93 zł

SPBT: 24,07 a

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

**8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna 2,076**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_p;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,076 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	10,62 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	15,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	38,00 zł/m²
2.	Sprzęt	29,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	187,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	86,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	234,19 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,482	6,419	6,732	7,044	7,357
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,076	0,156	0,149	0,142	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,08	0,53	0,51	0,48	0,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	535,03	40,15	38,29	36,59	35,03
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		494,89	496,75	498,45	500,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		231,89	234,19	236,49	238,79
10.	Nakłady [zł]		3478,38	3512,88	3547,38	3581,88
11.	SPBT [a]		7,03	7,07	7,12	7,16

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady: 3512,88 zł

SPBT: 7,07 a

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

**8.2.3. GRUPA stropodach 0,848**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH sala3; STROPODACH sala2; STROPODACH sala1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,848 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1326,30 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny szklanej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1330,00 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	33,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	26,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	176,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	86,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	232,47 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,154	6,410	6,667	6,923
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,179	7,333	7,590	7,846	8,102
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,848	0,136	0,132	0,127	0,123
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	360,99	58,05	56,09	54,26	52,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0450	0,0072	0,0070	0,0068	0,0065
7.	Koszty ciepła [zł]	27294,02	4389,19	4240,90	4102,31	3972,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		22904,83	23053,12	23191,71	23321,54
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		230,31	232,47	234,63	236,80
10.	Nakłady [zł]		306305,92	309185,10	312064,28	314943,47
11.	SPBT [a]		13,37	13,41	13,46	13,50

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 309185,10 zł

SPBT: 13,41 a

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do docieplenie przegrody granulatem z wełny szklanej.

**8.2.4. GRUPA stropodach 1,970**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH sala;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,970 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	204,09 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	205,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	47,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	34,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	185,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	93,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,25 m	270,91 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,857	7,143	7,429	7,714
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,508	7,365	7,650	7,936	8,222
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,970	0,136	0,131	0,126	0,122
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	129,05	8,89	8,56	8,25	7,97
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0161	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	9757,03	672,50	647,39	624,08	602,39
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9084,53	9109,65	9132,96	9154,64
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		268,63	270,91	273,18	275,46
10.	Nakłady [zł]		55069,56	55536,04	56002,52	56468,99
11.	SPBT [a]		6,06	6,10	6,13	6,17

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m**

Nakłady: 55536,04 zł

SPBT: 6,10 a

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do docieplenie przegrody styropapą.

**8.2.5. GRUPA ściana w gruncie 2,076**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,076 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	48,60 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian XPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	50,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	46,00 zł/m²
2.	Sprzęt	38,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	186,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	94,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	253,26 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,482	4,857	5,169	5,482	5,794
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,076	0,206	0,193	0,182	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	32,38	3,21	3,02	2,85	2,69
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	2124,40	210,70	197,96	186,68	176,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1913,70	1926,43	1937,72	1947,79
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		250,97	253,26	255,54	257,83
10.	Nakłady [zł]		12548,46	12662,85	12777,24	12891,63
11.	SPBT [a]		6,56	6,57	6,59	6,62

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

Nakłady: 12662,85 zł

SPBT: 6,57 a

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i docieplenie przegrody.

## 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 okienna	2,200	992,75	0,950	1343190,75	20,80
2.	GRUPA stolarka drzwi	3,000	27,67	1,500	68068,20	1,97
3.	GRUPA stolarka drzwi2	3,000	2,09	1,500	4884,33	0,16

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

#### 9.2.1. GRUPA stolarka okienna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

ok s5; ok s6; ok s7; ok s8; ok s1; ok s2; ok s3; ok s4;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,200 W/m²K
2.	Powierzchnia	992,75 m²
3.	Strumień Vnom	5477,47 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki na nową			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,200	0,950			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	701,01	302,71			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	84,38	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	777,71	329,03			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	785,39	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1478,72	631,74			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	87,36	37,72			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	10,48	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	111,74	52,15			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	97,85	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	199,10	89,87			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1343190,75			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1343190,75			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	113964,98	49389,73			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		64575,25			
25.	SPBT [a]		20,80			

**Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki na nową**

Nakłady: 1343190,75 zł

SPBT: 20,80 a

Sposób realizacji:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

**9.2.2. GRUPA stolarka drzwi**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ s; DZ s1; DZ s2; DZ s4;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	27,67 m²
3.	Strumień Vnom	5334,70 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki na nową			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,000	1,500			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	26,64	13,32			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,35	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	757,44	320,46			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	29,00	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	784,08	333,78			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,32	1,66			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,29	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	108,83	50,79			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,61	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	112,15	52,45			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		68068,20			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		68068,20			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	61388,43	26818,94			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		34569,49			
25.	SPBT [a]		1,97			

**Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki na nową**

Nakłady: 68068,20 zł

SPBT: 1,97 a

Sposób realizacji:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Uwagi:



Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

### 9.2.3. GRUPA stolarka drzwi2

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ st;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	2,09 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	4981,90 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana stolarki na nową			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,000	1,500			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	2,01	1,01			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,18	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	707,35	299,26			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,19	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	709,36	300,27			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,25	0,13			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	101,63	47,43			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,27	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	101,88	47,55			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4884,33			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		4884,33			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	55599,54	24180,78			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		31418,76			
25.	SPBT [a]		0,16			

**Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana stolarki na nową**

Nakłady: 4884,33 zł

SPBT: 0,16 a

Sposób realizacji:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	93593,87 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja c.w.u.**

Instalacja ciepłej wody użytkowej do wymiany. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż nowych przepływowych elektrycznych podgrzewaczy oraz armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

**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	290,77	201,1	91,0	85,0	100,0	77,4
1.	Modernizacja c.w.u.	247,16	170,95	99,0	100,0	100,0	99,0

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja c.w.u.	0	15	15

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5430,00	157,58	0,00
1.	Modernizacja c.w.u.	0,00	0,00	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.w.u.**

10.5.1.1. ogniwa fotowoltaniczne

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.w.u.	1,00	całość	450000,00	450000,00	23	553500,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.w.u.	18063,13	75530,73	553500,00	7,33

### **Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.w.u.**

**Nakłady: 553500,00 zł**

**SPBT: 7,33 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2772,25 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	348,4 kW
3.	Koszty ciepła	344519,69 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	88,00	100,00	80,00	77,00	54,21
1.	Modernizacja c.o.	121,93	100,00	92,93	89,93	104,18

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja c.o.	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: Modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł cieplny	88,00	100,00	80,00	77,00	54,21
2.	gazowa absorbcyjna pompa ciepła	130,00	100,00	96,00	93,00	116,06
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>121,93</b>	<b>100,00</b>	<b>92,93</b>	<b>89,93</b>	<b>104,18</b>

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł cieplny	1,00	1,00
2.	gazowa absorbcyjna pompa ciepła	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	12155,45	57,43	0,00
3.	Modernizacja c.o.	1627,99	59,43	15,85

**11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.6.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.****11.6.1.1. Węzeł cieplny**

1.	Opłata zmienna	57,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	12155,45 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**11.6.1.2. gazowa absorbcyjna pompa ciepła**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	26,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	15,85 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,36 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	143,69 zł/mc

**11.6.1.3. Zagregowane opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny	12155,45	57,43	0,00
2.	gazowa absorbcyjna pompa ciepła	458,27	59,91	15,85
	RAZEM (wartości średnioważone)	1627,99	59,43	15,85

**11.7. Kosztorysy****11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.o.	1,00	całość	980000,00	980000,00	23	1205400,00

**11.8. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	165149,72	179369,96	1205400,00	6,72

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 1205400,00 zł****SPBT: 6,72 a**

**12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	1205400,00	6,72
2.	wymiana stolarki na nową	GRUPA stolarka drzwi2	4884,33	0,16
3.	wymiana stolarki na nową	GRUPA stolarka drzwi	68068,20	1,97
4.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 1,970	55536,04	6,10
5.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie 2,076	12662,85	6,57
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 2,076	3512,88	7,07
7.	Modernizacja c.w.u.	ciepła woda użytkowa	553500,00	7,33
8.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,848	309185,10	13,41
9.	wymiana stolarki na nową	GRUPA stolarka okienna	1343190,75	20,80
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,841	728271,93	24,07

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 4284212,08 zł**

**Nakłady łącznie: 4284212,08 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)
7. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,848)
9. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka okienna)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,841)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

##### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1980,55 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 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.	0,00 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	187,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	171,0 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)
7. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,848)
9. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka okienna)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %



4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1831,97 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 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.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	233,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	171,0 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)
7. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,848)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1710,77 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 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.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	290,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	171,0 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)

4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)
7. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1653,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 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.	0,00 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	327,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	171,0 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1653,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5430,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,58 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	327,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	201,1 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)
5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1652,76 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5430,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,58 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	328,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	201,1 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)
4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1652,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5430,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,58 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	329,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	201,1 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)
3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1630,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5430,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,58 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	346,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	201,1 kW

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

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1628,16 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5430,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,58 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	348,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	201,1 kW

**13.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	104,18 %
2.	Sprawność wytworzenia	121,93 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	92,93 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,93 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1627,99 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	59,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5430,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	157,58 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	348,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	201,1 kW

**13.11. 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	2772,25	348,4	1,00	54	290,77	201,1	77
Wariant 1	1840,64	187,8	1,00	104	247,16	171,0	99
Wariant 2	2198,39	233,1	1,00	104	247,16	171,0	99
Wariant 3	2334,93	290,2	1,00	104	247,16	171,0	99
Wariant 4	2624,20	327,9	1,00	104	247,16	171,0	99
Wariant 5	2624,20	327,9	1,00	104	290,77	201,1	77
Wariant 6	2631,46	328,7	1,00	104	290,77	201,1	77
Wariant 7	2642,87	329,1	1,00	104	290,77	201,1	77
Wariant 8	2776,46	346,3	1,00	104	290,77	201,1	77
Wariant 9	2771,13	348,2	1,00	104	290,77	201,1	77
Wariant 10	2772,25	348,4	1,00	104	290,77	201,1	77

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

**13.12. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	3063,02	344519,69	93593,87	438113,55	-	-
Wariant 1	2087,79	109660,47	18063,13	127723,60	310389,95	4990212,08
Wariant 2	2445,55	130730,55	18063,13	148793,68	289319,87	4261940,15
Wariant 3	2582,09	139351,93	18063,13	157415,06	280698,49	2918749,40
Wariant 4	2871,36	156405,41	18063,13	174468,54	263645,01	2609564,30
Wariant 5	2914,97	156405,41	93593,87	249999,27	188114,28	2056064,30

Wariant 6	2922,23	156830,23	93593,87	250424,09	187689,46	2052551,42
Wariant 7	2933,64	157486,94	93593,87	251080,80	187032,75	2039888,57
Wariant 8	3067,23	165360,24	93593,87	258954,10	179159,45	1984352,53
Wariant 9	3061,90	165083,96	93593,87	258677,83	179435,72	1916284,33
Wariant 10	3063,02	165149,72	93593,87	258743,59	179369,96	1911400,00

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja c.w.u., docieplenie - stropodach, wymiana stolarki na nową, docieplenie - ściana zewnętrzna	4990212,08	310389,95	63,27%	499021,21 4491190,87	10,00% 90,00%	898238,17	798433,93	620779,90
2.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja c.w.u., docieplenie - stropodach, wymiana stolarki na nową	4261940,15	289319,87	57,01%	426194,01 3835746,13	10,00% 90,00%	767149,23	681910,42	578639,74
3.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja c.w.u., docieplenie - stropodach	2918749,40	280698,49	54,63%	291874,94 2626874,46	10,00% 90,00%	525374,89	466999,90	561396,98
4.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja c.w.u.	2609564,30	263645,01	49,57%	260956,43 2348607,87	10,00% 90,00%	469721,57	417530,29	527290,02
5.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	2056064,30	188114,28	47,27%	205606,43 1850457,87	10,00% 90,00%	370091,57	328970,29	376228,55
6.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	2052551,42	187689,46	47,14%	205255,14 1847296,28	10,00% 90,00%	369459,26	328408,23	375378,92
7.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową, docieplenie - stropodach	2039888,57	187032,75	46,94%	203988,86 1835899,71	10,00% 90,00%	367179,94	326382,17	374065,50
8.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową, wymiana stolarki na nową	1984352,53	179159,45	44,61%	198435,25 1785917,28	10,00% 90,00%	357183,46	317496,40	358318,90
9.	Modernizacja c.o., wymiana stolarki na nową	1916284,33	179435,72	44,70%	191628,43 1724655,90	10,00% 90,00%	344931,18	306605,49	358871,45
10.	Modernizacja c.o.	1911400,00	179369,96	44,68%	191140,00 1720260,00	10,00% 90,00%	344052,00	305824,00	358739,93

## 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. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 1205400,00 zł

#### 15.2.2. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi2)

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,09 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 4884,33 zł

#### 15.2.3. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka drzwi)

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 27,67 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 68068,20 zł

#### 15.2.4. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,970)

Powierzchnia docieplenia: 205,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 035 - grubość: 0,25 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,131 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody styropapą.

Nakłady: 55536,04 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 2,076)

Powierzchnia docieplenia: 50,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian XPS 032 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

Nakłady: 12662,85 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 2,076)

Powierzchnia docieplenia: 15,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

Nakłady: 3512,88 zł

#### 15.2.7. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Instalacja ciepłej wody użytkowej do wymiany. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż nowych przepływowych elektrycznych podgrzewaczy oraz armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 553500,00 zł

#### 15.2.8. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,848)

Powierzchnia docieplenia: 1330,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny szklanej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,132 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody granulem z wełny szklanej.

Nakłady: 309185,10 zł

#### 15.2.9. wymiana stolarki na nową (GRUPA stolarka okienna)

Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 992,75 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1343190,75 zł

#### 15.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,841)

Powierzchnia docieplenia: 2785,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,134 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Przegroda nie spełnia aktualnych warunków technicznych. Wymagana termomodernizacja i do cieplenie przegrody.

Nakłady: 728271,93 zł

#### 15.2.11. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Wymiana oświetlenia na LED	300000,00
2.	koszty dokumentacji	200000,00
3.	Docieplenie ścian fundamentowych, izolacja przeciwwodna oraz drenaż opaskowy.	200000,00
4.	badania termowizyjne	5000,00
5.	audyt energetyczny	1000,00
	Razem	706000,00

#### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 63,27%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 499021,21zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	4990212,08 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	499021,21 zł (10,00%)
3.	Kredyt bankowy	4491190,87 zł (90,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	620779,90 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	16,08 lat

#### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:



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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SC\_ZEWN szkoła; SC\_ZEWN2 szkoła; SC\_ZEWN3 szkoła; SC\_ZEWN4 szkoła; SC\_ZEWN5 szkoła; SC\_ZEWN6 szkoła; SC\_ZEWN\_s; SC\_ZEWN\_s1; SC\_ZEWN\_s2;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,14	0,082
2.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,05	1,190
3.	Żelbet	1,7	0,05	0,029

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,841 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,100 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,056 W/(m <sup>2</sup> *K)
4.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,007 W/(m <sup>2</sup> *K)
5.	U	0,841 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH sala1; STROPODACH sala2; STROPODACH sala3;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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 żelbetowy kanałowy	1,222	0,24	0,196
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,5	0,160
4.	Płyty izolacyjne z odpadów z trzciny	0,1	0,07	0,700
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,848 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,100 W/(m <sup>2</sup> *K)

3.	U	0,848 W/(m <sup>2</sup> *K)
----	---	-----------------------------

### 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

#### 3.1. Charakterystyka przegrody

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

#### 3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub 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.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

#### 3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,866 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,210 W/(m <sup>2</sup> *K)

### 4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

#### 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	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

#### 4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)

### 5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_2;

#### 5.1. 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

**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	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

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

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

SC\_W\_GRUNCIE\_1; SC\_ZEWN\_p;

**6.1. 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

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,076 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,832 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH sala;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
4.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,970 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,970 W/(m <sup>2</sup> *K)

**8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA sala;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

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

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,03	0,188
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

**8.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,548 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,186 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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



## 1. OSŁONA BUDYNKU

Szkoła typowa z 24 pomieszczeniami do nauki. Budynek trzy kondygnacyjny z częściowy podpiwniczeniem. Technologia wykonania wielkopłytowa. Stropy Żelbetowe DZ-3. Stropodach kryty papą. Budynek ocieplony w technologii SIDING. W sali gimnastycznej parkiet, w salach wykładowa podłogowa, w sanitariatach płytki ceramiczne.

### 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**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	318,16	0,00	318,16	0,96*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
stropodach	1,970	204,09	402,06	0,00	402,06	0,80*
ściana w gruncie	0,832*	48,60	40,42	0,00	40,42	0,89*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
ściana zewnętrzna	2,076	10,62	22,05	0,00	22,05	0,73*
RAZEM	0,701*	4838,17	3391,52	0,00	3391,52	0,92*

\* 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	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
2	3,000	0,00	2,09	6,27	0,94	7,22
3	3,000	0,85	27,67	83,01	6,93	89,94
RAZEM	2,223*	0,85*	1022,51	2273,33	273,22	2546,55

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	5477,47	4233,99

## 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	29,2	0,0	0,0	6,3	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	770069 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	99,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	371191 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	394992 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	641359 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1098574 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1420581 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1846755 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	348,39 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane mieszane punktowe.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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)]	283,43	-	29,73	-	-	313,15
Udział [%]	90,51	-	9,49	-	-	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)]	522,85	-	38,43	0,00	50,00	611,28
Udział [%]	85,53	-	6,29	0,00	8,18	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)]	679,70	-	115,30	0,00	150,00	945,00
Udział [%]	71,93	-	12,20	0,00	15,87	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 945,00 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	522,85	-	0,00	0,00	0,00	522,85
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	945,00 kWh/m <sup>2</sup> rok
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/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,209*	1483,82	310,66	0,00	310,66	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,229	1326,30	303,72	0,00	303,72	0,98*
ściana w gruncie	0,145*	48,60	7,03	0,00	7,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	10,62	1,58	0,00	1,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,285	1764,74	502,95	0,00	502,95	0,96*
RAZEM	0,238*	4838,17	1152,68	0,00	1152,68	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 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	0,950	0,50	992,75	943,11	265,34	1208,45
2	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
RAZEM	0,966*	0,49*	1022,51	987,75	273,22	1260,97

\* 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	5477,47	4233,99

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	2,8	0,0	10,1	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	511288 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	151,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	212427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	236228 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	260761 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	717975 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	490790 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	558733 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	187,83 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	68654 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	69348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**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.	170,95 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	188,18	-	25,27	-	-	213,45
Udział [%]	88,16	-	11,84	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	180,64	-	25,52	0,00	50,00	256,16
Udział [%]	70,52	-	9,96	0,00	19,52	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	205,64	-	0,00	0,00	150,00	355,64
Udział [%]	57,82	-	0,00	0,00	42,18	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 355,64 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	25,52	0,00	0,00	25,52
gaz ziemny (w = 1,1)	145,92	-	0,00	0,00	0,00	145,92
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	34,71	-	0,00	0,00	0,00	34,71
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	50,00	50,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>355,64 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	317,44	0,00	317,44	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,229	1326,30	303,72	0,00	303,72	0,98*
ściana w gruncie	0,145*	48,60	7,03	0,00	7,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	10,62	1,58	0,00	1,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
RAZEM	0,442*	4838,17	2140,66	0,00	2140,66	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 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	0,950	0,50	992,75	943,11	265,34	1208,45
2	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
RAZEM	0,966*	0,49*	1022,51	987,75	273,22	1260,97

\* 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	5477,47	4233,99

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	12,0	0,0	17,8	30,0	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	610665 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	131,90 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	212427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	236228 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	367451 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	824665 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	586183 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	667332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	233,10 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	68654 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	69348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**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.	170,95 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	224,76	-	25,27	-	-	250,03
Udział [%]	89,89	-	10,11	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	215,75	-	25,52	0,00	50,00	291,27
Udział [%]	74,07	-	8,76	0,00	17,17	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	245,61	-	0,00	0,00	150,00	395,61
Udział [%]	62,08	-	0,00	0,00	37,92	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 395,61 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	25,52	0,00	0,00	25,52
gaz ziemny (w = 1,1)	174,28	-	0,00	0,00	0,00	174,28
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	41,46	-	0,00	0,00	0,00	41,46
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	50,00	50,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>395,61 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	317,44	0,00	317,44	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,229	1326,30	303,72	0,00	303,72	0,98*
ściana w gruncie	0,145*	48,60	7,03	0,00	7,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	10,62	1,58	0,00	1,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
RAZEM	0,442*	4838,17	2140,66	0,00	2140,66	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
RAZEM	2,180*	0,83*	1022,51	2228,69	273,22	2501,91

\* 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	5477,47	4233,99

#### 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	22,8	0,0	0,0	1,1	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	648592 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	113,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	361126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	384927 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	501456 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	958670 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	622589 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	708778 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	290,15 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	68654 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	69348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**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.	170,95 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	238,72	-	25,27	-	-	263,98
Udział [%]	90,43	-	9,57	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	229,15	-	25,52	0,00	50,00	304,67
Udział [%]	75,21	-	8,38	0,00	16,41	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	260,87	-	0,00	0,00	150,00	410,87
Udział [%]	63,49	-	0,00	0,00	36,51	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 410,87 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	25,52	0,00	0,00	25,52
gaz ziemny (w = 1,1)	185,11	-	0,00	0,00	0,00	185,11
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	44,04	-	0,00	0,00	0,00	44,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	50,00	50,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>410,87 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	317,44	0,00	317,44	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
ściana w gruncie	0,145*	48,60	7,03	0,00	7,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	10,62	1,58	0,00	1,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
RAZEM	0,612*	4838,17	2961,64	0,00	2961,64	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
RAZEM	2,180*	0,83*	1022,51	2228,69	273,22	2501,91

\* 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	5477,47	4233,99

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,8	0,0	0,0	5,1	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	728945 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	103,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	361126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	384927 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	590110 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1047325 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	699721 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	796588 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	327,92 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	68654 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	69348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

**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.	170,95 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	268,29	-	25,27	-	-	293,56
Udział [%]	91,39	-	8,61	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	257,53	-	25,52	0,00	50,00	333,06
Udział [%]	77,32	-	7,66	0,00	15,01	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	293,19	-	0,00	0,00	150,00	443,19
Udział [%]	66,15	-	0,00	0,00	33,85	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 443,19 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	25,52	0,00	0,00	25,52
gaz ziemny (w = 1,1)	208,04	-	0,00	0,00	0,00	208,04
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	49,49	-	0,00	0,00	0,00	49,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	50,00	50,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>443,19 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok



## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	317,44	0,00	317,44	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
ściana w gruncie	0,145*	48,60	7,03	0,00	7,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	10,62	1,58	0,00	1,58	0,98*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
RAZEM	0,612*	4838,17	2961,64	0,00	2961,64	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
RAZEM	2,180*	0,83*	1022,51	2228,69	273,22	2501,91

\* 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	5477,47	4233,99

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,8	0,0	0,0	5,1	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	728945 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	103,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	361126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	384927 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	590110 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1047325 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	699721 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	796588 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	327,92 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	268,29	-	29,73	-	-	298,02
Udział [%]	90,02	-	9,98	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	257,53	-	38,43	0,00	50,00	345,97
Udział [%]	74,44	-	11,11	0,00	14,45	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	293,19	-	115,30	0,00	150,00	558,48
Udział [%]	52,50	-	20,64	0,00	26,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 558,48 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	208,04	-	0,00	0,00	0,00	208,04
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	49,49	-	0,00	0,00	0,00	49,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>558,48 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	317,44	0,00	317,44	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
ściana w gruncie	0,145*	48,60	7,03	0,00	7,03	0,98*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
ściana zewnętrzna	2,076	10,62	22,05	0,00	22,05	0,73*
RAZEM	0,616*	4838,17	2982,10	0,00	2982,10	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
RAZEM	2,180*	0,83*	1022,51	2228,69	273,22	2501,91

\* 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	5477,47	4233,99

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,9	0,0	0,0	5,2	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	730961 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	103,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	361126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	384927 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	592320 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1049535 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	701656 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	798791 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	328,65 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	269,03	-	29,73	-	-	298,76
Udział [%]	90,05	-	9,95	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	258,25	-	38,43	0,00	50,00	346,68
Udział [%]	74,49	-	11,09	0,00	14,42	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	294,00	-	115,30	0,00	150,00	559,29
Udział [%]	52,57	-	20,61	0,00	26,82	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 559,29 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	208,62	-	0,00	0,00	0,00	208,62
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	49,63	-	0,00	0,00	0,00	49,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>559,29 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	318,16	0,00	318,16	0,96*
stropodach	0,131	204,09	26,74	0,00	26,74	0,99*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
ściana w gruncie	0,832*	48,60	40,42	0,00	40,42	0,89*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
ściana zewnętrzna	2,076	10,62	22,05	0,00	22,05	0,73*
RAZEM	0,623*	4838,17	3016,20	0,00	3016,20	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
RAZEM	2,180*	0,83*	1022,51	2228,69	273,22	2501,91

\* 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	5477,47	4233,99

#### 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	28,2	0,0	0,0	5,4	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	734130 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	103,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	361126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	384927 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	596009 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1053223 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	704697 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	802253 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	329,07 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00



## 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/(m²rok)]	270,20	-	29,73	-	-	299,93
Udział [%]	90,09	-	9,91	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	259,37	-	38,43	0,00	50,00	347,80
Udział [%]	74,57	-	11,05	0,00	14,38	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	295,27	-	115,30	0,00	150,00	560,57
Udział [%]	52,67	-	20,57	0,00	26,76	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 560,57 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	209,52	-	0,00	0,00	0,00	209,52
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	49,84	-	0,00	0,00	0,00	49,84
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>560,57 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	318,16	0,00	318,16	0,96*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
stropodach	1,970	204,09	402,06	0,00	402,06	0,80*
ściana w gruncie	0,832*	48,60	40,42	0,00	40,42	0,89*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
ściana zewnętrzna	2,076	10,62	22,05	0,00	22,05	0,73*
RAZEM	0,701*	4838,17	3391,52	0,00	3391,52	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	29,76	44,64	7,88	52,52
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
RAZEM	2,180*	0,83*	1022,51	2228,69	273,22	2501,91

\* 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	5477,47	4233,99

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	30,4	0,0	0,0	7,3	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	771239 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	99,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	361126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	384927 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	636539 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1093753 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	740320 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	842806 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	346,33 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	283,86	-	29,73	-	-	313,58
Udział [%]	90,52	-	9,48	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	272,48	-	38,43	0,00	50,00	360,91
Udział [%]	75,50	-	10,65	0,00	13,85	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	310,20	-	115,30	0,00	150,00	575,49
Udział [%]	53,90	-	20,03	0,00	26,06	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 575,49 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	220,11	-	0,00	0,00	0,00	220,11
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	52,36	-	0,00	0,00	0,00	52,36
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>575,49 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	318,16	0,00	318,16	0,96*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
stropodach	1,970	204,09	402,06	0,00	402,06	0,80*
ściana w gruncie	0,832*	48,60	40,42	0,00	40,42	0,89*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
ściana zewnętrzna	2,076	10,62	22,05	0,00	22,05	0,73*
RAZEM	0,701*	4838,17	3391,52	0,00	3391,52	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,500	0,00	2,09	3,14	0,94	4,08
2	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
3	3,000	0,85	27,67	83,01	6,93	89,94
RAZEM	2,220*	0,85*	1022,51	2270,20	273,22	2543,41

\* 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	5477,47	4233,99

#### 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	29,2	0,0	0,0	6,3	30,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	769759 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	99,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	371191 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	394992 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	641021 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1098235 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	738898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	841188 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	348,24 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	283,31	-	29,73	-	-	313,04
Udział [%]	90,50	-	9,50	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	271,95	-	38,43	0,00	50,00	360,39
Udział [%]	75,46	-	10,66	0,00	13,87	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	309,60	-	115,30	0,00	150,00	574,90
Udział [%]	53,85	-	20,06	0,00	26,09	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 574,90 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	219,69	-	0,00	0,00	0,00	219,69
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	52,26	-	0,00	0,00	0,00	52,26
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>574,90 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,214*	1483,82	318,16	0,00	318,16	0,96*
stropodach	0,848	1326,30	1124,70	0,00	1124,70	0,92*
stropodach	1,970	204,09	402,06	0,00	402,06	0,80*
ściana w gruncie	0,832*	48,60	40,42	0,00	40,42	0,89*
ściana zewnętrzna	0,841	1764,74	1484,15	0,00	1484,15	0,89*
ściana zewnętrzna	2,076	10,62	22,05	0,00	22,05	0,73*
RAZEM	0,701*	4838,17	3391,52	0,00	3391,52	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,200	0,85	992,75	2184,05	265,34	2449,39
2	3,000	0,00	2,09	6,27	0,94	7,22
3	3,000	0,85	27,67	83,01	6,93	89,94
RAZEM	2,223*	0,85*	1022,51	2273,33	273,22	2546,55

\* 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	5477,47	4233,99

#### 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	29,2	0,0	0,0	6,3	30,0	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	770069 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	99,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3625775558 J/K
Zyski ciepła od słońca	371191 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	23801 kWh/rok
Zyski ciepła razem	394992 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	641359 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	457215 kWh/rok
Straty ciepła razem	1098574 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	739196 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	841527 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,14

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

Projektowe obciążenie cieplne	348,39 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	80770 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	104421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	313264 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	201,12 kW
--	-----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	135850,00	407550,00

## 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/(m²rok)]	283,43	-	29,73	-	-	313,15
Udział [%]	90,51	-	9,49	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	272,06	-	38,43	0,00	50,00	360,50
Udział [%]	75,47	-	10,66	0,00	13,87	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	309,73	-	115,30	0,00	150,00	575,02
Udział [%]	53,86	-	20,05	0,00	26,09	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 575,02 kWh/(m²rok)**

### 8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	219,78	-	0,00	0,00	0,00	219,78
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	52,28	-	0,00	0,00	0,00	52,28
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	38,43	0,00	50,00	88,43

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>575,02 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok