

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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

**Adres budynku:** Pawłowice 25  
46-310 Pawłowice  
powiat: kluczborski  
województwo: opolskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Przemysław Stępień

**Numer opracowania:** 01/30/08/2019

**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	19
10.	System grzewczy	21
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	23
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
15.	Załączniki	29
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	30
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39
15.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	52
15.5.	Załącznik 5 - wskaźniki rezultatu projektu	55

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Przedszkole Publiczne w Pawłowicach	<b>1.2 Rok budowy</b>	1925
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Gorzów Śląski Wojska Polskiego nr 15 kod: 46-310 miejscowość: Gorzów Śląski tel. 34 35-05-710 fax: 34 35-05-710 PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Pawłowice 25 kod: 46-310 miejscowość: Pawłowice powiat: kluczborski województwo: opolskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> EcoSTEPS Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice REGON: 361513151			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice kwalifikacje: Audytor energetyczny - Uprawniony do sporządzania charakterystyki energetycznej - Nr wpisu do rejestru: 9381; Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki - Certyfikat Nr 118; Audytor energetyczny ZAE - pozycja: 413 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Wójcice, data wykonania opracowania: 30-08-2019</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	476,80	476,80
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	149,00	149,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	149,00	149,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	21	21
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,90	0,90
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<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.	Ściana zewnętrzna 1,151	1,151	0,180
2.	Strop do poddasza 0,968	0,968	0,149
3.	Podłoga na gruncie 0,838	0,838	0,838
4.	Okna 1,300	1,300	1,300
5.	Drzwi 1,500	1,500	1,500
6.	Drzwi 2,600	2,600	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	3,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,94
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,85	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,98	0,88
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,80
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna, mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja przez przewietrzanie	wentylacja przez przewietrzanie i pompy ciepła
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	300,38	300,38
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,63
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24,84	13,98
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,12	3,12
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	133,36	43,65
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	187,95	14,32
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7,05	7,05
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	187,95	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	7,05	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	248,62	81,38
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	350,39	26,70
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	44,67
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	35,68	166,67
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	38038,71	8508,49
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	10,47	10,47
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	10,09	2,13
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	134544,20	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	89,04
Planowane koszty całkowite [zł]	134544,20	Premia termomodernizacyjna [zł]	21527,07
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	14231,94		
<sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. <sup>2</sup> Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. <sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			



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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Książka obiektu budowlanego.  
 Dokumentacja fotograficzna.  
 Faktury za opał i energię elektryczną.  
 Rzuty ewakuacyjne.  
 Inwentaryzacja własna.

#### 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 ISO 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

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

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

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

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

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

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Dyrektor Przedszkola Publicznego w Pawłowicach.

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

Docieplenie ścian zewnętrznych.  
 Docieplenie stropu poddasza.  
 Wymiana drzwi zewnętrznych.  
 Modernizacja instalacji grzewczej.

Montaż instalacji PV.

**3.5. Data wizji lokalnej**

05-07-2019

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

0 zł

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

150000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek przedszkola wykonany w technologii tradycyjnej, jednokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, wzniesiony ok. 1925 r. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Strop do poddasza nieogrzewanego drewniany belkowy. Dach konstrukcji drewnianej, kryty blachą. Okna nowe PCV z szybą zespoloną. Drzwi nowe aluminiowe izolowane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	149,00 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	149,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	149,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	298,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	476,80 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	476,80 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	149,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	625,80 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	21
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,2 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

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

#### 4.2.2. Dach

Dach konstrukcji drewnianej, kryty blachą.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna nowe PCV dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,3$  W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi nowe aluminiowe izolowane o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,5$  W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi stalowe ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła  $U=2,6$  W/m<sup>2</sup>K.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 38cm, obustronnie otynkowana.

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

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z cegły ceramicznej.

#### 4.2.6. Stropy

Strop oparty o belki drewniane, od pomieszczenia tynk wapienny na słomie lub trzcinie, deski, ślepy pułap, warstwa z żużla paleniskowego lub polepy. Warstwa zewnętrzna z deski 19 mm.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty gruzobetonowej grubości 15cm, na podkładzie piaskowym.

### 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

Budynek zaopatrywany w ciepło z kotłowni węglowej. Kocioł stalowy, zasypowy, z obsługą ręczną, bez automatyki. Sprawność wytwarzania przyjęto 80%. Instalacja stara stalowa, z izolacją termiczną przewodów, prowadzona w części ogrzewanej. Sprawność przesyłu przyjęto 96%. Grzejniki stare typu fawiera, bez zaworów termostatycznych. Sprawność regulacji przyjęto 77%.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

30 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami za opał.

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,80
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podkowie zamontowanej w piecu kuchennym opalanym węglem.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

5 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami za opał.

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Nawiew przez przewietrzanie i rozszczelnienie, wywiew do kanałów wentylacyjnych.

### 4.7. Instalacja gazowa

#### 4.7.1. Opis ogólny

Nie dotyczy.

### 4.8. Instalacja elektryczna

#### 4.8.1. Opis ogólny

Stan techniczny instalacji zadowalający.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny konstrukcji zadowalający. Niska izolacyjność termiczna przegród budowlanych wpływa na nadmierne zużycie ciepła w budynku.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 1,151  
Mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany. Współczynnik przenikania ciepła  $U=1,151 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Przewiduje się ulepszenie.

### 5.3. Dach

Stan techniczny zadowalający.

### 5.4. Stolarka

Okna 1,300  
Okna nowe PCV dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nie przewiduje się dalszego wykonania ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.  
Drzwi 1,500  
Drzwi nowe aluminiowe izolowane o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nie przewiduje się dalszego wykonania ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.  
Drzwi 2,600  
Drzwi stalowe ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła  $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Przewiduje się wykonanie ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny zadowalający.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny zadowalający. Nie wykonano odkrywek.

### 5.7. Stropy

Strop do poddasza 0,968  
Strop oparty o belki drewniane, od pomieszczenia tynk wapienny na słomie lub trzcinie, deski, ślepy pułap, warstwa z żużla paleniskowego lub polepy. Warstwa zewnętrzna z deski 19 mm. Współczynnik przenikania ciepła  $U=0,968 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Przewiduje się ulepszenie.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,838  
Podłoga na gruncie z płyty gruzobetonowej grubości 15cm, na podkładzie piaskowym. Współczynnik przenikania ciepła  $U=0,838 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nie przewiduje się ulepszenia.

### 5.9. System grzewczy

Budynek zaopatrywany w ciepło z kotłowni węglowej. Kocioł stalowy, zasypowy, z obsługą ręczną, bez automatyki. Sprawność wytwarzania przyjęto 80%. Instalacja stara stalowa, z izolacją termiczną przewodów, prowadzona w części ogrzewanej. Sprawność przesyłu przyjęto 96%. Grzejniki stare typu fawiera, bez zaworów termostatycznych. Sprawność regulacji przyjęto 77%.

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podkowie zamontowanej w piecu kuchennym opalany węglem.

#### **5.11. System wentylacji**

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Nawiew przez przewietrzanie i rozszczelnienie, wywiew do kanałów wentylacyjnych.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

Nie dotyczy.

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan techniczny instalacji zadowalający. Instalacja wymaga przystosowania dla instalacji fotowoltaicznej.

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

1. Pompa ciepła powietrze-powietrze (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,151)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop do poddasza 0,968)
4. Drzwi U=1,3 (Drzwi 2,600)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia węglowa	węgiel kamienny	80,00	100,00	96,00	77,00	59,14
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>80,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>77,00</b>	<b>59,14</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia węglowa	0,98	0,85
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>0,98</b>	<b>0,85</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia węglowa	węgiel kamienny	35,68	38038,71	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>35,68</b>	<b>38038,71</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	11340,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	810,00 zł/t

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Podkova kuchenna	węgiel kamienny	80,00	100,00	80,00	64,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>80,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>64,00</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Podkova kuchenna	węgiel kamienny	35,53	0,00	0,00

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>35,53</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
--	---	--	--------------	-------------	-------------

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Podkova kuchenna

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	810,00 zł/t

## 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.	Ściana zewnętrzna 1,151	1,151	228,00	0,032	0,15	0,180	243,63	55547,10	11,63
2.	Strop do poddasza 0,968	0,968	181,50	0,044	0,25	0,149	212,88	38637,85	12,67

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Ściana zewnętrzna 1,151

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ SE; SZ NW; SZ SW; SZ NE;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	169,59 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Oплата stała	38038,71 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,68 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	228,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m²
2.	Sprzęt	28,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,47 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	243,63 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

#### 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]	0,869	5,244	5,556	5,869	6,181
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,191	0,180	0,170	0,162
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	58,83	9,75	9,20	8,71	8,27



6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0078	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	5663,22	938,30	885,53	838,37	795,99
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4724,92	4777,69	4824,85	4867,23
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		241,16	243,63	246,09	248,56
10.	Nakłady [zł]		54984,88	55547,10	56109,31	56671,52
11.	SPBT [a]		11,64	11,63	11,63	11,64

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

Nakłady: 55547,10 zł

SPBT: 11,63 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu ( $\lambda=0,032$  W/mK). Ulepszenie obejmuje także ocieplenie węgarków, podokienników, nadproży i ścian cokołu w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana parapetów zewnętrznych, obróbki blacharskie, wyprawa tynkarska). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła  $U=0,180$  W/m²K.

**8.2.2. Strop do poddasza 0,968**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop poddasza;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,968 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	181,50 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2466,5
7.	Opłata stała	38038,71 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,68 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,044 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	181,50 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	272,30 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	212,88 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

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]		5,455	5,682	5,909	6,136
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,033	6,488	6,715	6,942	7,169
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,968	0,154	0,149	0,144	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	37,44	5,96	5,76	5,57	5,39
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0050	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	3604,29	573,93	554,51	536,35	519,35
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3030,36	3049,78	3067,94	3084,94
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		209,53	212,88	216,23	219,58
10.	Nakłady [zł]		38029,97	38637,85	39245,74	39853,63
11.	SPBT [a]		12,55	12,67	12,79	12,92

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

Nakłady: 38637,85 zł

SPBT: 12,67 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną ( $\lambda=0,044$  W/mK) i wykonanie nowej podłogi na legarach. Optymalny współczynnik przenikania ciepła  $U=0,149$  W/m<sup>2</sup>K.

## 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.	Drzwi 2,600	2,600	2,26	1,300	3336,25	25,27

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

#### 9.2.1. Drzwi 2,600

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

110/205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	2,26 m²
3.	Strumień Vnom	20,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3488,2
12.	Opłata stała	38038,71 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,68 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi U=1,3	Drzwi U=1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,77	0,89	0,75		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,14	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2,05	1,44	1,44		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,91	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	3,82	2,32	2,18		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,24	0,12	0,10		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,27	0,22	0,22		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,25	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,51	0,34	0,32		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3336,25	3753,22		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		3336,25	3753,22		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	367,82	235,80	222,68		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		132,03	145,14		
25.	SPBT [a]		25,27	25,86		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi U=1,3**

Nakłady: 3336,25 zł

SPBT: 25,27 a

Sposób realizacji:

Nowe drzwi o współczynniku  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Uwagi:

Przewiduje się montaż drzwi o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## 10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	133,36 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	24,8 kW
3.	Koszty ciepła	18043,12 zł

### 10.1. Opisy ulepszeń

#### 10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze-powietrze

Ulepszenie polega na montażu instalacji opartej na pompach ciepła typu powietrze-powietrze. Przewidziano zastosowanie systemu zarządzania energią dla tej instalacji. Urządzenia grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

#### 10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.

Ulepszenie polega na montażu nowego kotła automatycznego, wymianie przewodów instalacji wraz z izolacją termiczną oraz montażu grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami termostatycznymi. Urządzenie grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

### 10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,00	100,00	96,00	77,00	59,14
1.	Pompa ciepła powietrze-powietrze	300,00	100,00	95,00	94,00	267,90
2.	Modernizacja instalacji c.o.	82,00	100,00	96,00	89,00	70,06

### 10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	0,98	0,85
1.	Pompa ciepła powietrze-powietrze	0,98	0,85
2.	Modernizacja instalacji c.o.	0,98	0,85

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

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

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

### 10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	38038,71	35,68	0,00
3.	Pompa ciepła powietrze-powietrze	6423,51	166,67	0,00
4.	Modernizacja instalacji c.o.	38038,71	35,68	0,00

### 10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 10.5.1. Ulepszenie: Pompa ciepła powietrze-powietrze

##### 10.5.1.1. Pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	800,00 zł/rok
5.	Taryfa	C12b
6.	Opłata systemowa	0,42 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	3,74 zł/(kW*m-c)

### 10.5.2. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

#### 10.5.2.1. Kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	11340,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	810,00 zł/t

### 10.6. Kosztorysy

#### 10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła powietrze-powietrze

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja grzewcza oparta na pompach ciepła typu powietrze-powietrze	14,00	kW	2150,00	30100,00	23	37023,00

#### 10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kocioł automatyczny	14,00	kW	550,00	7700,00	23	9471,00
2.	Instalacja c.o.	149,00	m <sup>2</sup>	120,00	17880,00	23	21992,40

### 10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze-powietrze	8826,03	9217,08	37023,00	4,02
2.	Modernizacja instalacji c.o.	16997,88	1045,24	31463,40	30,10

#### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

##### Optymalne ulepszenie: 1 - Pompa ciepła powietrze-powietrze

**Nakłady: 37023,00 zł**

**SPBT: 4,02 a**

**11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompa ciepła powietrze-powietrze	system grzewczy	37023,00	4,02
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,151	55547,10	11,63
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop do poddasza 0,968	38637,85	12,67
4.	Drzwi U=1,3	Drzwi 2,600	3336,25	25,27

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 134544,20 zł**

**Nakłady łącznie: 134544,20 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Pompa ciepła powietrze-powietrze (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,151)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop do poddasza 0,968)
4. Drzwi U=1,3 (Drzwi 2,600)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	267,90 %
2.	Sprawność wytworzenia	300,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,88

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8508,49 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,67 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.	35,53 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	14,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,1 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Pompa ciepła powietrze-powietrze (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,151)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop do poddasza 0,968)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	267,90 %
2.	Sprawność wytworzenia	300,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,88

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8468,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,67 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.	35,53 zł/GJ



**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	14,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,1 kW

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

1. Pompa ciepła powietrze-powietrze (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,151)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	267,90 %
2.	Sprawność wytworzenia	300,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,87

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7430,86 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,67 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.	35,53 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	18,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,1 kW

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

1. Pompa ciepła powietrze-powietrze (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	267,90 %
2.	Sprawność wytworzenia	300,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,85

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6423,51 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	166,67 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.	35,53 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	24,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,1 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	133,36	24,8	0,88	59	4,51	3,1	64
Wariant 1	43,65	14,0	0,88	268	4,51	3,1	64
Wariant 2	44,56	14,1	0,88	268	4,51	3,1	64
Wariant 3	75,47	18,1	0,87	268	4,51	3,1	64
Wariant 4	133,36	24,8	0,85	268	4,51	3,1	64

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

### 12.6. 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	137,87	18046,47	250,52	18296,98	-	-
Wariant 1	48,16	3814,53	250,52	4065,04	14231,94	134544,20
Wariant 2	49,07	3868,28	250,52	4118,80	14178,19	131207,95
Wariant 3	79,99	5677,87	250,52	5928,39	12368,59	92570,10
Wariant 4	137,87	8978,37	250,52	9228,89	9068,10	37023,00

## 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%] [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Pompa ciepła powietrze-powietrze, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Drzwi U=1,3	134544,20	14231,94	89,04%	0,00 134544,20	0,00% 100,00%	26908,84	21527,07	28463,88
2.	Pompa ciepła powietrze-powietrze, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	131207,95	14178,19	88,89%	0,00 131207,95	0,00% 100,00%	26241,59	20993,27	28356,37
3.	Pompa ciepła powietrze-powietrze, docieplenie - ściana zewnętrzna	92570,10	12368,59	83,87%	0,00 92570,10	0,00% 100,00%	18514,02	14811,22	24737,19
4.	Pompa ciepła powietrze-powietrze	37023,00	9068,10	74,65%	0,00 37023,00	0,00% 100,00%	7404,60	5923,68	18136,19

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. Pompa ciepła powietrze-powietrze (system grzewczy)

Ulepszenie polega na montażu instalacji opartej na pompach ciepła typu powietrze-powietrze. Przewidziano zastosowanie systemu zarządzania energią dla tej instalacji. Urządzenia grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

Nakłady: 37023,00 zł

#### 14.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,151)

Powierzchnia docieplenia: 228,00 m<sup>2</sup>

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

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

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu ( $\lambda=0,032$  W/mK).

Ulepszenie obejmuje także ocieplenie węgarków, podokienników, nadproży i ścian cokołu w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana parapetów zewnętrznych, obróbki blacharskie, wyprawa tynkarska). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła  $U=0,180$  W/m<sup>2</sup>K.

Nakłady: 55547,10 zł

#### 14.2.3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop do poddasza 0,968)

Powierzchnia docieplenia: 181,50 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,25 m, lambda: 0,044 W/mK

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

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie stropu wełną mineralną ( $\lambda=0,044$  W/mK) i wykonanie nowej podłogi na legarach. Optymalny współczynnik przenikania ciepła  $U=0,149$  W/m<sup>2</sup>K.

Nakłady: 38637,85 zł

#### 14.2.4. Drzwi $U=1,3$ (Drzwi 2,600)

Nowe drzwi o współczynniku  $U=1,3$  W/m<sup>2</sup>K.

Uwagi: Przewiduje się montaż drzwi o współczynniku przenikania ciepła  $U_d=1,30$  W/m<sup>2</sup>K.

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

Nakłady: 3336,25 zł

#### 14.2.5. Prace towarzyszące

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

### 14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 89,04%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	134544,20 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	134544,20 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	21527,07 zł

5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,45 lat
----	---------------------------	----------

#### 14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **15. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - wskaźniki rezultatu projektu (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SZ NE; SZ SW; SZ NW; SZ SE;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

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

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,151 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,151 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Strop poddasza;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
6.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,968 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,968 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PnG;

**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.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,838 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,359 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SW38;

**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:**

SW25;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------



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

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

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

Strop poddasza;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,10 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.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
2.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
3.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
6.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,968 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,968 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Dach;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór $R_{si}$	0,10 $m^2 \cdot K/W$
3.	Opór $R_{se}$	0,04 $m^2 \cdot K/W$

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m·K)]	d [m]	R [ $m^2 K/W$ ]
1.	Pokrycie arkuszowe lub dachówką z papą (folią), poszyciem itp. pod dachówką	-	-	0,200

**7.3. Współczynnik U**

1.	$U_o$	2,941 W/( $m^2 \cdot K$ )
2.	U	2,941 W/( $m^2 \cdot K$ )

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek przedszkola wykonany w technologii tradycyjnej, jednokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, wzniesiony ok. 1925 r. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Strop do poddasza nieogrzewanego drewniany belkowy. Dach konstrukcji drewnianej, kryty blachą. Okna nowe PCV z szybą zespoloną. Drzwi nowe aluminiowe izolowane.

### 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	0,359*	181,50	65,17	0,00	65,17	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,968	181,50	124,23	0,00	124,23	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	169,59	195,20	0,00	195,20	0,85*
RAZEM	0,819*	532,59	384,60	0,00	384,60	0,90*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	23,90	31,07	6,64	37,71
2	1,500	0,67	3,75	5,62	0,80	6,42
3	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
RAZEM	1,423*	0,62*	29,91	42,57	8,07	50,64

\* 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	300,38	75,84

## 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	3,4	0,0	0,0	29,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	37044 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,83
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	30873 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	41,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	75626507 J/K
Zyski ciepła od słońca	8762 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5613 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14375 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	41751 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	7354 kWh/rok
Straty ciepła razem	49105 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	52207 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	57428 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	24,84 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1254 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1959 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2155 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

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

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	44,70	255	764

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie pomieszczeń głównie jarzeniowe (światłówki liniowe) oraz pojedyncze oprawy żarowe.

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Pawłowicach	9,26	1004,00	1385,26	4155,78
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	1385,26	4155,78

## 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)]	207,20	-	8,41	-	-	215,62
Udział [%]	96,10	-	3,90	-	-	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)]	350,39	-	13,15	1,71	9,30	374,54
Udział [%]	93,55	-	3,51	0,46	2,48	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	385,42	-	14,46	5,13	27,89	432,91
Udział [%]	89,03	-	3,34	1,19	6,44	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 432,91 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	350,39	-	13,15	0,00	0,00	363,53
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,71	9,30	11,01

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>432,91 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,349*	181,50	63,38	0,00	63,38	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	181,50	25,12	0,00	25,12	0,99*
ściana zewnętrzna	0,180	169,59	30,53	0,00	30,53	0,98*
RAZEM	0,227*	532,59	119,03	0,00	119,03	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	2,26	2,94	0,32	3,25
2	1,300	0,67	23,90	31,07	3,32	34,39
3	1,500	0,67	3,75	5,62	0,40	6,02
RAZEM	1,325*	0,62*	29,91	39,63	4,04	43,67

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	300,38	71,87

#### 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	7,2	0,0	0,0	0,0	15,7	31,0	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	12125 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	10658 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	89,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	75626507 J/K
Zyski ciepła od słońca	8762 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5613 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14375 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	15707 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6968 kWh/rok
Straty ciepła razem	22675 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	3978 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11935 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	13,98 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1254 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1959 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2155 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

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

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

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

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Pawłowicach	9,26	1004,00	1385,26	4155,78
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	1385,26	4155,78

## 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)]	71,53	-	8,41	-	-	79,95
Udział [%]	89,48	-	10,52	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	26,70	-	13,15	0,00	9,30	49,14
Udział [%]	54,33	-	26,75	0,00	18,92	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	80,10	-	14,46	0,00	27,89	122,46
Udział [%]	65,41	-	11,81	0,00	22,78	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,46 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	13,15	0,00	0,00	13,15
energia elektryczna (w = 3,0)	26,70	-	0,00	0,00	9,30	36,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>122,46 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,349*	181,50	63,38	0,00	63,38	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,149	181,50	25,12	0,00	25,12	0,99*
ściana zewnętrzna	0,180	169,59	30,53	0,00	30,53	0,98*
RAZEM	0,227*	532,59	119,03	0,00	119,03	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	23,90	31,07	3,32	34,39
2	1,500	0,67	3,75	5,62	0,40	6,02
3	2,600	0,00	2,26	5,88	0,32	6,19
RAZEM	1,423*	0,62*	29,91	42,57	4,04	46,61

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	300,38	71,87

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	8,1	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub> (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	12377 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q <sub>H,nd</sub> (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	10875 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	88,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	75626507 J/K
Zyski ciepła od słońca	8762 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5613 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14375 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	15992 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6968 kWh/rok
Straty ciepła razem	22961 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	4059 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	12178 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	2,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	14,10 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	1254 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	1959 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	2155 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

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

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	44,70	255	764

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Pawłowicach	9,26	1004,00	1385,26	4155,78
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	1385,26	4155,78

**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)]	72,98	-	8,41	-	-	81,40
Udział [%]	89,66	-	10,34	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	27,24	-	13,15	1,71	9,30	51,40
Udział [%]	53,01	-	25,58	3,33	18,09	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)]	81,73	-	14,46	5,13	27,89	129,21
Udział [%]	63,25	-	11,19	3,97	21,59	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,21 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	13,15	0,00	0,00	13,15
energia elektryczna (w = 3,0)	27,24	-	0,00	1,71	9,30	38,25

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>129,21 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,349*	181,50	63,38	0,00	63,38	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,968	181,50	124,23	0,00	124,23	0,90*
ściana zewnętrzna	0,180	169,59	30,53	0,00	30,53	0,98*
RAZEM	0,506*	532,59	218,14	0,00	218,14	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	23,90	31,07	3,32	34,39
2	1,500	0,67	3,75	5,62	0,40	6,02
3	2,600	0,00	2,26	5,88	0,32	6,19
RAZEM	1,423*	0,62*	29,91	42,57	4,04	46,61

\* 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	300,38	71,87

#### 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	20,3	0,0	0,0	0,0	20,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	20965 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	0,87
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	18160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	62,41 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	75626507 J/K
Zyski ciepła od słońca	8762 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5613 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14375 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	25027 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	6968 kWh/rok
Straty ciepła razem	31996 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	6779 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	20336 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	18,06 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1254 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1959 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2155 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

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

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	44,70	255	764

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię kończącą [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Pawłowicach	9,26	1004,00	1385,26	4155,78
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	1385,26	4155,78

**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)]	121,88	-	8,41	-	-	130,29
Udział [%]	93,54	-	6,46	-	-	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)]	45,49	-	13,15	1,71	9,30	69,65
Udział [%]	65,32	-	18,88	2,46	13,35	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)]	136,48	-	14,46	5,13	27,89	183,97
Udział [%]	74,19	-	7,86	2,79	15,16	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 183,97 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	13,15	0,00	0,00	13,15
energia elektryczna (w = 3,0)	45,49	-	0,00	1,71	9,30	56,50

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>183,97 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/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	0,359*	181,50	65,17	0,00	65,17	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,968	181,50	124,23	0,00	124,23	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	169,59	195,20	0,00	195,20	0,85*
RAZEM	0,819*	532,59	384,60	0,00	384,60	0,90*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	23,90	31,07	6,64	37,71
2	1,500	0,67	3,75	5,62	0,80	6,42
3	2,600	0,00	2,26	5,88	0,63	6,51
RAZEM	1,423*	0,62*	29,91	42,57	8,07	50,64

\* 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	300,38	75,84

#### 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	3,4	0,0	0,0	29,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	37044 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	0,85
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	31538 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	41,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	75626507 J/K
Zyski ciepła od słońca	8762 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5613 kWh/rok
Zyski ciepła razem	14375 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	41751 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	7354 kWh/rok
Straty ciepła razem	49105 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	11772 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	35317 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	24,84 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1254 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1959 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2155 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

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

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

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	44,70	255	764

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Lokal	Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Pawłowicach	9,26	1004,00	1385,26	4155,78
Strych	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	-	1385,26	4155,78

**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)]	211,67	-	8,41	-	-	220,08
Udział [%]	96,18	-	3,82	-	-	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)]	79,01	-	13,15	1,71	9,30	103,16
Udział [%]	76,59	-	12,74	1,66	9,01	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)]	237,03	-	14,46	5,13	27,89	284,51
Udział [%]	83,31	-	5,08	1,80	9,80	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 284,51 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	13,15	0,00	0,00	13,15
energia elektryczna (w = 3,0)	79,01	-	0,00	1,71	9,30	90,02

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	284,51 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **wskaźniki rezultatu projektu**