

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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

**Adres budynku:** Jastrzygowice 23a  
46-310 Jastrzygowice  
powiat: kluczborski  
województwo: opolskie

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

**Numer opracowania:** 02/30/08/2019

**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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	System grzewczy	20
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	22
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	23
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
15.	Załączniki	28
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	29
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	34
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39
15.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	56
15.5.	Załącznik 5 - wskaźniki rezultatu projektu	61

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Przedszkole Publiczne w Jastrzegowicach ze świećlicą wiejską	<b>1.2 Rok budowy</b>	1970
<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> Jastrzegowice 23a kod: 46-310 miejscowość: Jastrzegowice 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	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1335,68	1335,68
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	417,40	417,40
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	417,40	417,40
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	2	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek	28	28
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
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 1,428	1,428	0,191
2.	Stropodach 0,418	0,418	0,146
3.	Podłoga na gruncie 0,838	0,838	0,838
4.	Okna 1,550	1,550	1,550
5.	Drzwi 2,000	2,000	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,84	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,88	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,85	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja przez przewietrzanie i nieuszczelnności	wentylacja przez przewietrzanie i nieuszczelnności
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	670,08	670,08
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	58,66	39,62

2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7,66	7,66
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225,75	80,50
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	263,19	85,88
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19,62	19,62
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	263,19	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	19,62	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	150,24	53,58
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	175,15	57,15
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

**7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**

1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	104,02	104,02
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	142,07	105,17
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	39,73	39,73
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	543,93	543,93
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,49	1,79
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

**8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Planowana kwota kredytu [zł]	223327,53	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	62,70
Planowane koszty całkowite [zł]	223327,53	Premia termomodernizacyjna [zł]	35732,41
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	18493,73		

<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> Uożę [%] 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 paliwo i energię elektryczną.  
 Projekt modernizacji instalacji c.o.

#### 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 „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 Jastrzygowicach.

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

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

#### 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**

250000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek przedszkola i świetlicy wiejskiej wykonany w technologii tradycyjnej, dwukondygnacyjny, bez podpiwniczenia, wzniesiony ok. 1970 r. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropodach żelbetowy wentylowany ze słabą izolacją termiczną, kryty papą. Okna PCV z szybą zespoloną. Drzwi aluminiowe i stalowe izolowane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	417,40 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	417,40 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	417,40 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1335,68 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	1335,68 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1335,68 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	2
14.	Liczba osób	28
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,2 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, dodatkowa izolacja styropianem i izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna PCV dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$ .  
Drzwi aluminiowe izolowane o współczynniku przenikania ciepła  $U=2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .  
Drzwi stalowe izolowane o współczynniku przenikania ciepła  $U=2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 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

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm, podłoga z płyt PCV na betonie.

#### 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 gazowej. Kocioł kondensacyjny o mocy 48 kW, opalany gazem płynnym, z automatyką pogodową. Sprawność wytwarzania przyjęto 91%. Instalacja stalowa i miedziana, z izolacją termiczną przewodów. Sprawność przesyłu przyjęto 96%. Grzejniki w przedszkolu stalowe płytowe z głowicami termostatycznymi oraz w części świetlicy w większości stare typu fawiera bez zaworów termostatycznych. Sprawność regulacji przyjęto odpowiednio 88%/80%.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

48 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami za paliwo.

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,94
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,84

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podgrzewaczu zasilanym z kotłowni gazowej. Instalacja stalowa i miedziana, z izolacją termiczną przewodów.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

48 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami za paliwo.

### 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

Instalacja gazowa zasilająca kotłownię na gaz płynny.

### 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 1,428

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany. Współczynnik przenikania ciepła  $U=1,428$  W/m<sup>2</sup>K. Przewiduje się ulepszenie.

### 5.3. Dach

Stropodach 0,418

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, dodatkowa izolacja styropianem i izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Współczynnik przenikania ciepła  $U=0,418$  W/m<sup>2</sup>K. Przewiduje się ulepszenie.

### 5.4. Stolarka

Okna 1,550

Okna PCV dwuszybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,55$  W/m<sup>2</sup>K. Nie przewiduje się dalszego wykonania ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki.

Drzwi 2,000

Drzwi aluminiowe i stalowe izolowane o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła  $U=2,0$  W/m<sup>2</sup>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

Stan techniczny zadowalający.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,838

Podłoga na gruncie z płyty gruzobetonowej grubości 15cm, na podkładzie piaskowym. Współczynnik przenikania ciepła  $U=0,838$  W/m<sup>2</sup>K. Nie przewiduje się ulepszenia.

### 5.9. System grzewczy

Budynek zaopatrywany w ciepło z kotłowni gazowej. Kocioł kondensacyjny o mocy 48 kW, opalany gazem płynnym, z automatyką pogodową. Sprawność wytwarzania przyjęto 91%. Instalacja stalowa i miedziana, z izolacją termiczną przewodów. Sprawność przesyłu przyjęto 96%. Grzejniki w przedszkolu stalowe płytowe z głowicami termostatycznymi oraz w części świetlicy w większości stare typu fawiera bez zaworów termostatycznych. Sprawność regulacji przyjęto odpowiednio 88%/80%.

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w podgrzewaczu zasilanym z kotłowni gazowej. Instalacja stalowa i miedziana, z izolacją termiczną przewodów.

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

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

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

Stan techniczny instalacji dobry.

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

Stan techniczny instalacji zadowalający.

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

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,418)
4. Drzwi  $U=1,3$  (Drzwi 2,000)

## 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 gazowa	gaz płynny	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
2.	Kotłownia gazowa	gaz płynny	94,00	100,00	96,00	80,00	72,19
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>94,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>83,71</b>	<b>75,54</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia gazowa	0,88	1,00
2.	Kotłownia gazowa	0,88	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>0,88</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	gaz płynny	104,02	148,41	0,00
2.	Kotłownia gazowa	gaz płynny	104,02	136,25	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>104,02</b>	<b>142,07</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	50,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	4,92 zł/kg

##### 7.1.4.2. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	50,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	4,92 zł/kg

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia gazowa	gaz płynny	85,00	85,00	70,00	50,58
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,00</b>	<b>85,00</b>	<b>70,00</b>	<b>50,57</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	gaz płynny	104,02	543,93	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>104,02</b>	<b>543,93</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	50,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	4,92 zł/kg

## 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 1,428	1,428	465,00	0,033	0,15	0,191	270,66	125857, 92	10,36
2.	Stropodach 0,418	0,418	260,50	0,045	0,20	0,146	167,52	43637,8 9	19,62

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. Ściana zewnętrzna 1,428

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ E; SZ W; SZ S; SZ N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	312,45 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	142,07 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	104,02 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	465,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	233,67 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	65,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	270,66 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]		4,242	4,545	4,848	5,152
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	4,943	5,246	5,549	5,852
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,202	0,191	0,180	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	134,47	19,05	17,95	16,97	16,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0178	0,0025	0,0024	0,0023	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	14017,53	1986,00	1871,27	1769,08	1677,47

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12031,53	12146,26	12248,45	12340,06
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		267,79	270,66	273,54	276,41
10.	Nakłady [zł]		124521,44	125857,92	127194,40	128530,87
11.	SPBT [a]		10,35	10,36	10,38	10,42

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

Nakłady: 125857,92 zł

SPBT: 10,36 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu ( $\lambda=0,033$  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  $U=0,191$  W/m²K.

**8.2.2. Stropodach 0,418**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,418 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	260,50 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	142,07 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	104,02 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,045 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	260,50 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	230,96 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	167,52 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,222	4,444	4,667	4,889
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,392	6,615	6,837	7,059	7,281



4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,418	0,151	0,146	0,142	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	32,82	11,87	11,48	11,12	10,78
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0044	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	3420,95	1237,28	1197,07	1159,38	1124,00
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2183,67	2223,88	2261,57	2296,95
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		164,68	167,52	170,36	173,20
10.	Nakłady [zł]		42897,86	43637,89	44377,92	45117,94
11.	SPBT [a]		19,64	19,62	19,62	19,64

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

Nakłady: 43637,89 zł

SPBT: 19,62 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropodachu wełną mineralną ( $\lambda=0,045$  W/mK) poprzez wdmuchanie lub ułożenie w przestrzeni wentylowanej oraz wykonanie nowego pokrycia dachowego. Optymalny współczynnik przenikania ciepła  $U=0,146$  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 2,000	2,000	6,25	1,300	14406,85	24,58

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. Drzwi 2,000**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

150/280; 100/205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	6,25 m²
3.	Strumień Vnom	140,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,0 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	142,07 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	104,02 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]	2,000	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,00	-	-		
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]	3,77	2,45	2,07		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,11	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	14,36	10,05	10,05		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,88	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	18,12	12,50	12,12		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,50	0,32	0,28		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,90	1,52	1,52		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,51	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,40	1,85	1,80		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14406,85	15944,35		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		14406,85	15944,35		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1889,37	1303,25	1263,98		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		586,12	625,39		
25.	SPBT [a]		24,58	25,49		

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

Nakłady: 14406,85 zł

SPBT: 24,58 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	225,75 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	58,7 kW
3.	Koszty ciepła	27456,11 zł

### 10.1. Opisy ulepszeń

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

Ulepszenie polega na montażu w części świetlicy nowych przewodów instalacji grzewczej wraz z izolacją termiczną oraz nowych grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami i zaworami 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.

#### 10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła

Ulepszenie polega na montażu powietrznej pompy ciepła oraz montażu w części świetlicy nowych przewodów instalacji grzewczej wraz z izolacją termiczną i nowych grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami i zaworami 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 wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,00	100,00	96,00	83,71	75,54
1.	Modernizacja instalacji c.o.	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
2.	Pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	88,00	208,67

### 10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	0,88	1,00
1.	Modernizacja instalacji c.o.	0,88	1,00
2.	Pompa ciepła	0,88	1,00

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

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

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

### 10.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

#### 10.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia gazowa	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
2.	Kotłownia gazowa	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>94,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>79,41</b>

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia gazowa	0,88	1,00
2.	Kotłownia gazowa	0,88	1,00

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>0,88</b>	<b>1,00</b>
--	---	-------------	-------------

**10.5. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	142,07	104,02	0,00
3.	Modernizacja instalacji c.o.	142,07	104,02	0,00
4.	Pompa ciepła	5728,98	166,67	0,00

**10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.**

## 10.6.1.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	50,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	4,92 zł/kg

## 10.6.1.2. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBiZE 2019]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - remonty	50,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	4,92 zł/kg

## 10.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	148,41	104,02	0,00
2.	Kotłownia gazowa	136,25	104,02	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	142,07	104,02	0,00

**10.6.2. Ulepszenie: Pompa ciepła**

## 10.6.2.1. 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	1400,00 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)

**10.7. Kosztorysy****10.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Iinstalacja c.o. wraz z montażem	1,00	całość	15839,80	15839,80	23	19482,95
2.	Grzejniki wraz z montażem	20,00	szt.	621,64	12432,74	23	15292,27

3.	Głowice z zaworami wraz z montażem	20,00	szt.	189,01	3780,20	23	4649,65
----	------------------------------------	-------	------	--------	---------	----	---------

**10.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja c.o.	1,00	całość	15839,80	15839,80	23	19482,95
2.	Grzejniki	20,00	szt.	621,64	12432,74	23	15292,27
3.	Głowice z zaworami	20,00	szt.	189,01	3780,20	23	4649,65
4.	Pompa ciepła powietrzna	40,00	kW	3850,00	154000,00	23	189420,00

**10.8. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	26122,09	1334,02	39424,87	29,55
2.	Pompa ciepła	19900,34	7555,77	228844,87	30,29

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.o.****Nakłady: 39424,87 zł****SPBT: 29,55 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	system grzewczy	39424,87	29,55
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,428	125857,92	10,36
3.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,418	43637,89	19,62
4.	Drzwi U=1,3	Drzwi 2,000	14406,85	24,58

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 223327,53 zł****Nakłady łącznie: 223327,53 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,418)
4. Drzwi U=1,3 (Drzwi 2,000)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,85

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	105,17 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	104,02 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	543,93 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	104,02 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	39,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,7 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,418)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,85

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	104,70 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	104,02 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	543,93 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	104,02 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	39,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,7 kW

### 12.3. Wariant 3 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)

#### Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,86

#### Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	97,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	104,02 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	543,93 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	104,02 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,7 kW

### 12.4. Wariant 4 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

#### Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,88

#### Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	71,04 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	104,02 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	543,93 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	104,02 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,7 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]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	225,75	58,7	0,85	76	9,92	7,7	51
Wariant 1	80,50	39,6	0,85	79	9,92	7,7	51
Wariant 2	84,57	39,8	0,85	79	9,92	7,7	51
Wariant 3	103,71	42,6	0,86	79	9,92	7,7	51
Wariant 4	225,75	58,7	0,88	79	9,92	7,7	51

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	235,68	27476,56	2090,35	29566,91	-	-
Wariant 1	90,43	8982,83	2090,35	11073,18	18493,73	223327,53
Wariant 2	94,49	9465,34	2090,35	11555,68	18011,22	208920,68
Wariant 3	113,63	11749,23	2090,35	13839,57	15727,34	165282,79
Wariant 4	235,68	26091,54	2090,35	28181,89	1385,02	39424,87

## 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO 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] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Drzwi U=1,3	223327,53	18493,73	62,70%	0,00 223327,53	0,00% 100,00%	44665,51	35732,41	36987,45
2.	Modernizacja instalacji c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	208920,68	18011,22	61,06%	0,00 208920,68	0,00% 100,00%	41784,14	33427,31	36022,44
3.	Modernizacja instalacji c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna	165282,79	15727,34	53,29%	0,00 165282,79	0,00% 100,00%	33056,56	26445,25	31454,67
4.	Modernizacja instalacji c.o.	39424,87	1385,02	4,54%	0,00 39424,87	0,00% 100,00%	7884,97	6307,98	2770,04

## 14. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

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

Ulepszenie polega na montażu w części świetlicy nowych przewodów instalacji grzewczej wraz z izolacją termiczną oraz nowych grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami i zaworami 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.

Nakłady: 39424,87 zł

#### 14.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,428)

Powierzchnia docieplenia: 465,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,191 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu ( $\lambda=0,033$  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  $U=0,191$  W/m<sup>2</sup>K.

Nakłady: 125857,92 zł

#### 14.2.3. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,418)

Powierzchnia docieplenia: 260,50 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna - grubość: 0,20 m, lambda: 0,045 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie stropodachu wełną mineralną ( $\lambda=0,045$  W/mK) poprzez wdmuchanie lub ułożenie w przestrzeni wentylowanej oraz wykonanie nowego pokrycia dachowego. Optymalny współczynnik przenikania ciepła  $U=0,146$  W/m<sup>2</sup>K.

Nakłady: 43637,89 zł

#### 14.2.4. Drzwi $U=1,3$ (Drzwi 2,000)

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: 6,25 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 14406,85 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 62,70%, 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	223327,53 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	223327,53 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	35732,41 zł

5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	12,08 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: 5)
- Załącznik 5 - wskaźniki rezultatu projektu (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

PnG;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	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

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,838 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,321 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SZ N; SZ S; SZ W; SZ E;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	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

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,428 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,428 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Strop;

**3.1. 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
----	----------	--------------------------

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,055 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,055 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 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 [m²K/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/(m²*K)
2.	U	1,610 W/(m²*K)

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

Stropodach;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,04	0,769
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,5	-
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	Styropian	0,045	0,1	2,222
8.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,418 W/(m²*K)
2.	U	0,418 W/(m²*K)

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

Strop odwr.;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²*K/W

**7.2. Warstwy przegrody**



Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
6.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,055 W/(m²*K)
2.	U	1,055 W/(m²*K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek przedszkola i świetlicy wiejskiej wykonany w technologii tradycyjnej, dwukondygnacyjny, bez podpiwniczenia, wzniesiony ok. 1970 r. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropodach żelbetowy wentylowany ze słabą izolacją termiczną, kryty papą. Okna PCV z szybą zespoloną. Drzwi aluminiowe izolowane.

### 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	0,321*	260,50	83,71	0,00	83,71	0,95*
stropodach	0,418	260,50	108,89	0,00	108,89	0,96*
ściana zewnętrzna	1,428	312,45	446,18	0,00	446,18	0,81*
RAZEM	0,766*	833,45	638,78	0,00	638,78	0,90*

\* 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	1,550	0,67	115,30	178,72	25,00	203,72
2	2,000	0,00	2,05	4,10	0,61	4,71
3	2,000	0,67	4,20	8,40	0,86	9,26
RAZEM	1,573*	0,66*	121,55	191,22	26,47	217,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	naturalna	424,17	107,10
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	naturalna	245,92	70,39
RAZEM	naturalna	670,08	177,49

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	31,0	28,0	31,0	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	31,0	30,0	31,0
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	31,0	28,0	31,0	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	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)	62710 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55226 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	148,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	552850906 J/K
Zyski ciepła od słońca	40834 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12187 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72733 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15340 kWh/rok
Straty ciepła razem	88073 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	73109 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	80420 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	28,08
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	30,58
RAZEM	58,66

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2756 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5994 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
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)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	4,41
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	3,25
RAZEM	7,66

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	125,22	538	1615
c.w.u.	208,70	86	257
RAZEM	333,92	624,01	1872,04

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Oświetlenie pomieszczeń jarzeniowe (świetlówki liniowe) oraz pojedyncze oprawy żarowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	8,78	401,60	741,88	2225,64
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	8,70	151,50	272,84	818,51
RAZEM	-	-	1014,72	3044,15

**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)]	132,31	-	6,60	-	-	138,91
Udział [%]	95,25	-	4,75	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	175,15	-	13,05	1,50	2,43	192,13
Udział [%]	91,16	-	6,79	0,78	1,27	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	192,67	-	14,36	4,48	7,29	218,81
Udział [%]	88,05	-	6,56	2,05	3,33	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 218,81 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 płynny (w = 1,1)	175,15	-	13,05	0,00	0,00	188,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,50	2,43	3,93

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>218,81 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## **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	0,313*	260,50	81,61	0,00	81,61	0,95*
stropodach	0,146	260,50	38,03	0,00	38,03	0,99*
ściana zewnętrzna	0,191	312,45	59,68	0,00	59,68	0,98*
RAZEM	0,215*	833,45	179,32	0,00	179,32	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	0,50	6,25	8,12	0,74	8,86
2	1,550	0,67	115,30	178,72	12,50	191,22
RAZEM	1,537*	0,66*	121,55	186,84	13,24	200,08

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowie	naturalna	424,17	95,88
Świetlica wiejska w Jastrzygowie	naturalna	245,92	59,35
RAZEM	naturalna	670,08	155,23

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowie	31,0	28,0	31,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	30,0	31,0
Świetlica wiejska w Jastrzygowie	31,0	28,0	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	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)	22362 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	0,85
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	18944 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	287,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	552850906 J/K
Zyski ciepła od słońca	40675 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12187 kWh/rok
Zyski ciepła razem	52862 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31592 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	13418 kWh/rok
Straty ciepła razem	45010 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	23855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	26241 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	19,89
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	19,73
RAZEM	39,62

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2756 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	5994 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
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)**

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]

Przedszkole Publiczne w Jastrzygowiecach	4,41
Świetlica wiejska w Jastrzygowiecach	3,25
RAZEM	7,66

## 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	125,22	538	1615
c.w.u.	208,70	86	257
RAZEM	333,92	624,01	1872,04

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowiecach	8,78	401,60	741,88	2225,64
Świetlica wiejska w Jastrzygowiecach	8,70	151,50	272,84	818,51
RAZEM	-	-	1014,72	3044,15

## 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)]	45,38	-	6,60	-	-	51,99
Udział [%]	87,30	-	12,70	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,15	-	13,05	1,50	2,43	74,13
Udział [%]	77,09	-	17,61	2,02	3,28	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	62,87	-	14,36	4,48	7,29	89,00
Udział [%]	70,63	-	16,13	5,04	8,19	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 89,00 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 płynny (w = 1,1)	57,15	-	13,05	0,00	0,00	70,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,50	2,43	3,93

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>89,00 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	0,313*	260,50	81,61	0,00	81,61	0,95*
stropodach	0,146	260,50	38,03	0,00	38,03	0,99*
ściana zewnętrzna	0,191	312,45	59,68	0,00	59,68	0,98*
RAZEM	0,215*	833,45	179,32	0,00	179,32	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,67	115,30	178,72	12,50	191,22
2	2,000	0,00	2,05	4,10	0,30	4,40
3	2,000	0,67	4,20	8,40	0,43	8,83
RAZEM	1,573*	0,66*	121,55	191,22	13,24	204,45

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	naturalna	424,17	101,49
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	naturalna	245,92	64,87
RAZEM	naturalna	670,08	166,36

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	31,0	28,0	31,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	30,0	31,0

Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	31,0	28,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	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)	23492 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,85
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	19967 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	279,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	552850906 J/K
Zyski ciepła od słońca	40834 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12187 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31972 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	14379 kWh/rok
Straty ciepła razem	46351 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	25144 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	27658 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	20,07
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	19,73
RAZEM	39,79

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2756 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5994 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	4,41
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	3,25
RAZEM	7,66

## 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	125,22	538	1615
c.w.u.	208,70	86	257
RAZEM	333,92	624,01	1872,04

## 7. OŚWIECENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	8,78	401,60	741,88	2225,64
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	8,70	151,50	272,84	818,51
RAZEM	-	-	1014,72	3044,15

## 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)]	47,84	-	6,60	-	-	54,44
Udział [%]	87,87	-	12,13	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	60,24	-	13,05	1,50	2,43	77,22
Udział [%]	78,01	-	16,91	1,94	3,15	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	66,26	-	14,36	4,48	7,29	92,40
Udział [%]	71,71	-	15,54	4,85	7,89	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 92,40 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 płynny (w = 1,1)	60,24	-	13,05	0,00	0,00	73,29
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,50	2,43	3,93

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>92,40 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,313*	260,50	81,61	0,00	81,61	0,95*
stropodach	0,418	260,50	108,89	0,00	108,89	0,96*
ściana zewnętrzna	0,191	312,45	59,68	0,00	59,68	0,98*
RAZEM	0,300*	833,45	250,18	0,00	250,18	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,67	115,30	178,72	12,50	191,22
2	2,000	0,00	2,05	4,10	0,30	4,40
3	2,000	0,67	4,20	8,40	0,43	8,83
RAZEM	1,573*	0,66*	121,55	191,22	13,24	204,45

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	naturalna	424,17	101,49
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	naturalna	245,92	64,87
RAZEM	naturalna	670,08	166,36

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	31,0	28,0	31,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	30,0	31,0



Świetlica wiejska w Jastrzygowiec	31,0	28,0	31,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	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)	28808 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,86
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	24810 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	247,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	552850906 J/K
Zyski ciepła od słońca	40834 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12187 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	38048 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	14379 kWh/rok
Straty ciepła razem	52427 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	31243 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	34367 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowiec	20,07
Świetlica wiejska w Jastrzygowiec	22,56
RAZEM	42,63

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2756 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5994 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	4,41
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	3,25
RAZEM	7,66

## 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	125,22	538	1615
c.w.u.	208,70	86	257
RAZEM	333,92	624,01	1872,04

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	8,78	401,60	741,88	2225,64
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	8,70	151,50	272,84	818,51
RAZEM	-	-	1014,72	3044,15

## 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)]	59,44	-	6,60	-	-	66,04
Udział [%]	90,00	-	10,00	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	74,85	-	13,05	1,50	2,43	91,83
Udział [%]	81,51	-	14,22	1,63	2,65	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	82,34	-	14,36	4,48	7,29	108,47
Udział [%]	75,90	-	13,24	4,13	6,72	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 108,47 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 płynny (w = 1,1)	74,85	-	13,05	0,00	0,00	87,91
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,50	2,43	3,93

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>108,47 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	0,321*	260,50	83,71	0,00	83,71	0,95*
stropodach	0,418	260,50	108,89	0,00	108,89	0,96*
ściana zewnętrzna	1,428	312,45	446,18	0,00	446,18	0,81*
RAZEM	0,766*	833,45	638,78	0,00	638,78	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	1,550	0,67	115,30	178,72	25,00	203,72
2	2,000	0,00	2,05	4,10	0,61	4,71
3	2,000	0,67	4,20	8,40	0,86	9,26
RAZEM	1,573*	0,66*	121,55	191,22	26,47	217,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	naturalna	424,17	107,10
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	naturalna	245,92	70,39
RAZEM	naturalna	670,08	177,49

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	31,0	28,0	31,0	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	31,0	30,0	31,0

Świetlica wiejska w Jastrzygowiec	31,0	28,0	31,0	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	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)	62710 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55226 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	148,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	552850906 J/K
Zyski ciepła od słońca	40834 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12187 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53020 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72733 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15340 kWh/rok
Straty ciepła razem	88073 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	69544 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	76499 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowiec	28,08
Świetlica wiejska w Jastrzygowiec	30,58
RAZEM	58,66

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2756 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5994 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	4,41
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	3,25
RAZEM	7,66

## 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	125,22	538	1615
c.w.u.	208,70	86	257
RAZEM	333,92	624,01	1872,04

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Przedszkole Publiczne w Jastrzygowicach	8,78	401,60	741,88	2225,64
Świetlica wiejska w Jastrzygowicach	8,70	151,50	272,84	818,51
RAZEM	-	-	1014,72	3044,15

## 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)]	132,31	-	6,60	-	-	138,91
Udział [%]	95,25	-	4,75	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	166,61	-	13,05	1,50	2,43	183,59
Udział [%]	90,75	-	7,11	0,81	1,32	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	183,27	-	14,36	4,48	7,29	209,41
Udział [%]	87,52	-	6,86	2,14	3,48	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 209,41 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 płynny (w = 1,1)	166,61	-	13,05	0,00	0,00	179,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,50	2,43	3,93

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>209,41 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**



## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **wskaźniki rezultatu projektu**