




**AUDYT**  
**EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**  
**BUDYNKU**  
**Przedszkola**

**w Samsonowie**  
**Samsonów 24**  
**26-050 Zagnańsk**  
**województwo: świętokrzyskie**

**październik 2020**



<b>KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>		<b>Data wykonania</b>	
		18.10.2020r.	
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Modernizacja Budynku Przedszkola w Samsonowie.	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		Termomodernizacja budynku oraz optymalizacja energii elektrycznej.	
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (nr PESEL, albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		<b>Gmina Zagnańsk</b> Spacerowa 8 26-050 Zagnańsk	
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Wyrażony w latach kalendarzowych uzyskiwania oszczędności energii	
2020r.	Grudzień 2022r.	-	
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej	209 002,84	[kWh/R]	17,97 [toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	250 724,09	[kWh/R]	21,56 [toe/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>			
Imię i nazwisko	1. Jacek Kaczmarek - Kierownik Zespołu 2. Robert Gregorczyk 3. Mirosław Król 4. Bogdan Zajączkowski		
Kwalifikacje, nr uprawnień	1. Upr. 199/CE-WSEiZ, nr wpisu 1010, ZAE 1483, Kurs dla Audytorów Energ. FPE-NAPE - 121/10 2. Upr. nr 103/PŚk/09 3. Upr. nr 397/E1/633/18, 399/D1/633/18 4. Upr. nr GP.II-63/26/75		
Nr telefonu	724 345 679		
Podpis, pieczęć			

# **Część I Energia Ciepła**

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj</b>	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1987
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	<b>Gmina Zagnańsk</b> Spacerowa nr 8 kod: 26-050 miejscowość: Zagnańsk tel. 41 300 13 22, e-mail: sekretariat@zagnansk.pl	<b>1.4 Adres budynku</b> Samsonów 24 kod: 26-050 miejscowość: Zagnańsk powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer NIP podmiotu wykonującego audyt:</b>			
<b>Wechsler Polska Sp. z o.o</b> 1 Maja 191 kod: 25-646 miejscowość: Kielce NIP: 959-194-84-15			
<b>3. Energia Ciepła, ozc:</b>			
Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 109/PŚk/2009 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 18-10-2020</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4140,60	4140,60
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	890,00	890,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	618,00	618,00
6.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej w budynku [m <sup>2</sup> ]	306,00	306,00
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	65	65
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]	0,27	0,27
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	q	q
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,153	0,191
2.	GRUPA strop nad poddaszem	0,688	0,148
3.	GRUPA strop nad piwnicą	0,688	0,148
4.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	1,300
5.	GRUPA okna stare	2,000	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,90
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1245,89	1245,89

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,30	0,30
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	88,31	45,63
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	6,47	5,50
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	453,87	155,54
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	856,75	177,78
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	59,99	26,00
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	204,01	69,91
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	385,09	79,91
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	76,63	76,63
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	11,32	21,92
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	46,55	23,89
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	154,47	181,73
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	8,86	1,84
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	1,00	1,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	1,00	1,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	778428,33	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	77,77
Planowane koszty całkowite [zł]	778428,33	Premia termomodernizacyjna [zł]	109556,01
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	54778,01		
<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**

Pomiary własne

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne 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**

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

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku poprzez jego termomodernizację

#### **3.5. Data wizji lokalnej**

18-10-2020

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

0 zł

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

800000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, piwnice nieogrzewane, przykryty dachem dwuspadowym o konstrukcji drewnianej z pokryciem z blachy. z poddaszem nieużytkowym Fundamenty betonowe, stropy kanałowe, ściany warstwowe z cegły Stolarka drzwiowa i okienna stara.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	618,00 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	618,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	890,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4140,60 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	4140,60 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	4140,60 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	65
15.	<p>UWAGA: Powyższa charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego). W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę ekonomiczną przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p>	

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna  
Mur warstwowy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm  
Mur warstwowy z cegły pełnej z pustką powietrzną 4 cm.

#### 4.2.2. Dach

Dach drewniany o konstrukcji płatwiowo-krokwiowej pokryty blachą.

#### 4.2.3. Stolarka

okna stare, nieszczelne, wyeksploatowane  
drzwi stare nieizolowane, do wymiany

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna  
Ścianka wew. z cegły dziurawki 12cm  
Ścianka z cegły dziurawki grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

**4.2.5. Ściany fundamentowe**

Fundamenty betonowe

**4.2.6. Stropy**

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop z płyt kanałowych

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm, posadzka betonowa.

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

Podłoga na gruncie piwnicy betonowa

**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**

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne przeważnie zamontowane pod oknami. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Budynek zasilany w ciepło z kotła gazowego.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

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

Nie.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

**4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej****4.5.1. Opis ogólny**

Orurowanie stare, przewody nieizolowane stalowe skorodowane, armatura wyeksploatowana, brak cyrkulacji, zbiornik akumulacyjny.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty****4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

## **4.7. Instalacja gazowa**

### **4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych, nie izolowanych, bez szwu, łączonych przez spawanie. Przejścia przewodów przez mury w tulejach ochronnych uszczelnione pianką uszczelniającą.

Przewody instalacji gazowej mocowane do ścian za pomocą uchwytów. Instalacja zabezpieczona przed korozją przez pomalowanie odpowiednią farbą. Przed kotłem zabudowano kurek kulowy, gazowy z króćcami gwintowanymi.

Skrzynka gazowa zabudowana na ścianie budynku, zawierająca reduktor gazu, licznik gazu oraz system bezpieczeństwa gazowego.

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Budynek zasilany jest przyłączem kablowym nn z istniejącej sieci nn. Przyłącze jest wprowadzone do złącza kablowego przy wejściu do budynku. Dalej, poprzez wyłącznik ppoż, wykonany jest wlz do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest mocno wyeksploatowana. W części pomieszczeń dokonano wymiany opraw, w większości pozostawiono jednak stary osprzęt.

W budynku znajduje się:

- Instalacja oświetlenia
- Instalacja obwodów 1- fazowych
- Instalacja obwodów 3-fazowych
- Instalacja informatyczna
- Instalacja telefoniczna
- Instalacja monitoringu
- Instalacja alarmowa

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

## **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**

### **5.1. Konstrukcja i technologia**

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

### **5.2. Elewacja**

ściana zewnętrzna  
GRUPA ściana zewnętrzna  
Przegroda nieizolowana, do termomodernizacji

### **5.3. Dach**

Stan techniczny dobry.

### **5.4. Stolarka**

GRUPA drzwi zewnętrzne  
Drzwi stare, wyeksploatowane, nieszczelne, do termomodernizacji  
GRUPA okna stare  
Okna stare, wyeksploatowane, nieszczelne, do termomodernizacji

### **5.5. Ściany wewnętrzne**

Stan techniczny dobry

### **5.6. Ściany fundamentowe**

Stan techniczny dobry

### **5.7. Stropy**

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry  
GRUPA strop nad poddaszem  
Przegroda nieizolowana, do termomodernizacji.  
GRUPA strop nad piwnicą  
Przegroda nieizolowana, do termomodernizacji

### **5.8. Podłogi na gruncie**

Stan techniczny dobry.

### **5.9. System grzewczy**

System grzewczy stary, wyeksploatowany, bez regulacji centralnej i miejscowej. Brak izolacji przewodów. Zaobserwowano ślady licznych przecieków i korozji rurażu. Instalacja nie płukana, występują liczne złoże utrudniające transport czynnika grzewczego. Kocioł gazowy stary, nieekonomiczny, wyeksploatowany. Ogólnie całość systemu c.o. w budynku w złym stanie technicznym, wyeksploatowana, do generalnej modernizacji.

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

Zbiornik akumulacyjny nieekonomiczny orurowanie stare, przewody nieizolowane stalowe skorodowane, armatura wyeksploatowana, brak cyrkulacji

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

Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

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

Instalacja w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana przeglądom oraz konserwacji.

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

Instalacja w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana przeglądom oraz konserwacji.

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad poddaszem)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad piwnicą)
7. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

## 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.	kocioł gazowy	gaz ziemny	86,00	100,00	80,00	77,00	52,98
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>86,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>52,98</b>

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

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

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	76,63	11,32	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>76,63</b>	<b>11,32</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	1,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	1,30 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	1,00 zł/mc

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	bojler gaz	gaz ziemny	65,00	80,00	60,00	31,20
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,00</b>	<b>80,00</b>	<b>60,00</b>	<b>31,20</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	bojler gaz	gaz ziemny	76,63	154,47	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>76,63</b>	<b>154,47</b>	<b>1,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. bojler gaz

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ry- bołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	1,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	1,30 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	1,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,153	640,00	0,032	0,14	0,191	463,71	296774,40	21,85
2.	GRUPA strop nad poddaszem	0,688	324,69	0,034	0,18	0,148	337,02	109427,02	27,32
3.	GRUPA strop nad piwnicą	0,688	320,00	0,034	0,18	0,148	337,02	107846,40	30,73

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,153 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	556,01 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	11,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	76,63 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	640,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	85,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	550,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	463,71 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,867	4,930	5,242	5,555	5,867
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,153	0,203	0,191	0,180	0,170
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	212,39	37,37	35,14	33,16	31,40

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0256	0,0045	0,0042	0,0040	0,0038
7.	Koszty ciepła [zł]	16290,59	2875,90	2705,18	2553,67	2418,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13414,69	13585,41	13736,92	13872,30
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		456,94	463,71	470,48	477,24
10.	Nakłady [zł]		292444,80	296774,40	301104,00	305433,60
11.	SPBT [a]		21,80	21,85	21,92	22,02

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

Nakłady: 296774,40 zł

SPBT: 21,85 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, i przełożenie instalacji odgromowej. Uwzględniono także wykopy przy ścianach fundamentowych i zastosowanie izolacji p-wilgociowej oraz – w celu likwidacji mostków cieplnych- izolacji termicznej styropianem XPS o gr. min. 8 cm, wykonanie opaski wokół budynku.

**8.2.2. GRUPA strop nad poddaszem**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP\_pod poddaszem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,688 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	324,69 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3451,0
7.	Opłata stała	11,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	76,63 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	324,69 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	60,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	550,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,18 m	337,02 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

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

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,000	5,294	5,588	5,882
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,453	6,453	6,748	7,042	7,336
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,688	0,155	0,148	0,142	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	66,61	15,00	14,35	13,75	13,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0080	0,0018	0,0017	0,0017	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	5117,11	1161,80	1111,68	1065,75	1023,50
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3955,31	4005,43	4051,36	4093,61
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		330,26	337,02	343,78	350,55
10.	Nakłady [zł]		107230,50	109427,02	111623,55	113820,08
11.	SPBT [a]		27,11	27,32	27,55	27,80

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 109427,02 zł

SPBT: 27,32 a

Uwagi:

**8.2.3. GRUPA strop nad piwnicą**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP\_nad piwnicą;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,688 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	320,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3067,6
7.	Opłata stała	11,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	76,63 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	320,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	60,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	550,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,18 m	337,02 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,000	5,294	5,588	5,882
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,453	6,453	6,748	7,042	7,336
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,688	0,155	0,148	0,142	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	58,35	13,14	12,57	12,04	11,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0070	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	4484,32	1019,28	975,37	935,14	898,12
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3465,04	3508,95	3549,19	3586,20
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		330,26	337,02	343,78	350,55
10.	Nakłady [zł]		105681,60	107846,40	110011,20	112176,00
11.	SPBT [a]		30,50	30,73	31,00	31,28

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 107846,40 zł

SPBT: 30,73 a

Uwagi:

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	6,00	1,300	7380,00	31,15
2.	GRUPA okna stare	2,000	81,11	0,900	84800,50	12,91

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

#### 9.2.1. GRUPA drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:  
drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	6,00 m²
3.	Strumień Vnom	45,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,30 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	11,32 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	76,63 zł/GJ
14.	Abonament	1,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,30	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,17	2,58	1,99		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	5,58	5,07	5,07		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,18	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	10,75	7,66	7,06		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,62	0,31	0,24		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,73	0,61	0,61		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,63	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,36	0,92	0,85		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7380,00	14022,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		7380,00	14022,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	835,84	598,88	553,18		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		236,95	282,66		
25.	SPBT [a]		31,15	49,61		

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

Nakłady: 7380,00 zł

SPBT: 31,15 a

Sposób realizacji:

Wymiana na drzwi energooszczędne

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA okna stare**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno stare; okno stare2; okno stare; okno stare2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	81,11 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	1245,89 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> hPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	11,32 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	76,63 zł/GJ
14.	Abonament	1,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
-----	----------	---------------	--------	--------	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	53,74	24,18	24,18		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,13	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	154,50	98,32	119,39		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	53,88	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	208,24	122,50	143,57		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	6,49	2,92	2,92		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	20,33	16,94	16,94		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	6,50	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	26,82	19,86	19,86		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		84800,50	82805,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		84800,50	82805,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	15973,01	9401,89	11016,31		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6571,12	4956,70		
25.	SPBT [a]		12,91	16,71		

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

Nakłady: 84800,50 zł

SPBT: 12,91 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na okna PCV sześciokomorowe z wkładką termiczną, z szybą z ciepłą ramką i z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.



**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5584,28 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Modernizacja instalacji cwu w budynku. Nowe orurowanie z tworzywa preizolowane, cyrkulacja, armatura wodooszczędna, zasobnik cwu w standardzie energooszczędnym.  
Zasobnik cwu nowy w standardzie niskoenergetycznym.

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	18,72	6,5	65,0	80,0	60,0	31,2
1.	U_CWU_1	15,91	5,50	90,0	85,0	80,0	61,2

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	0	15	15

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	154,47	76,63	1,00
1.	U_CWU_1	181,73	76,63	1,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: U\_CWU\_1****10.5.1.1. bojler gaz**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	1,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	1,30 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	1,00 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U\_CWU\_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	45000,00	45000,00	23	55350,00

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	2834,69	2749,59	55350,00	20,13

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_CWU\_1****Nakłady: 55350,00 zł****SPBT: 20,13 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	453,87 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	88,3 kW
3.	Koszty ciepła	65675,18 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

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

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. Nowy kocioł kondensacyjny z automatyką pogodową, nowe orurowanie izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

#### 11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_2

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. w oparciu o powietrzną pompę ciepła zasilaną przez instalację fotowoltaiczną. Nowe orurowanie izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	80,00	77,00	52,98
1.	U_SG_1	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49
2.	U_SG_2	260,00	95,00	96,00	93,00	220,52

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00
2.	U_SG_2	1,00	1,00

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

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

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

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	11,32	76,63	1,00
3.	U_SG_1	11,32	76,63	1,00
4.	U_SG_2	11,32	27,78	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: U\_SG\_1

##### 11.5.1.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5400 MJ/m <sup>3</sup>

4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	1,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,50 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	1,30 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	1,00 zł/mc

**11.5.2. Ulepszenie: U\_SG\_2**

## 11.5.2.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G12
5.	Opłata systemowa	0,04 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,06 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	1,00 zł/m-c

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	95000,00	95000,00	23	116850,00

**11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U\_SG\_2**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	650000,00	650000,00	23	799500,00

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	39774,39	25900,78	116850,00	4,51
2.	U_SG_2	5729,14	59946,04	799500,00	13,34

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - U\_SG\_1****Nakłady: 116850,00 zł****SPBT: 4,51 a**

**12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	116850,00	4,51
2.	U_PP_1	GRUPA okna stare	84800,50	12,91
3.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	55350,00	20,13
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	296774,40	21,85
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad poddaszem	109427,02	27,32
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad piwnicą	107846,40	30,73
7.	U_PP_1	GRUPA drzwi zewnętrzne	7380,00	31,15

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 778428,33 zł**

**Nakłady łącznie: 778428,33 zł**

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad poddaszem)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad piwnicą)
7. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	21,92 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	45,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,5 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad poddaszem)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad piwnicą)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	21,75 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,5 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad poddaszem)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	19,10 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	52,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,5 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16,78 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	59,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,5 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)
3. U\_CWU\_1 (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11,88 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	181,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,5 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)
2. U\_PP\_1 (GRUPA okna stare)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11,88 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	154,47 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	6,5 kW

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

1. U\_SG\_1 (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	1,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	154,47 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	76,63 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	88,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	6,5 kW

**13.8. 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	453,87	88,3	1,00	53	18,72	6,5	31
Wariant 1	155,54	45,6	1,00	87	15,91	5,5	61
Wariant 2	155,65	46,0	1,00	87	15,91	5,5	61
Wariant 3	200,49	52,3	1,00	87	15,91	5,5	61
Wariant 4	253,10	59,6	1,00	87	15,91	5,5	61
Wariant 5	441,21	84,2	1,00	87	15,91	5,5	61
Wariant 6	441,21	84,2	1,00	87	18,72	6,5	31
Wariant 7	453,87	88,3	1,00	87	18,72	6,5	31

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

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

Wariant	Qnd [G1]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	472,59	65675,18	5584,28	71259,46	-	-
Wariant 1	171,46	13646,76	2834,69	16481,45	54778,01	778428,33
Wariant 2	171,57	13656,38	2834,69	16491,08	54768,38	771048,33
Wariant 3	216,40	17582,79	2834,69	20417,49	50841,97	663201,93
Wariant 4	269,01	22190,89	2834,69	25025,58	46233,88	553774,90
Wariant 5	457,12	38665,70	2834,69	41500,39	29759,06	257000,50
Wariant 6	459,93	38665,70	5584,28	44249,98	27009,48	201650,50
Wariant 7	472,59	39774,39	5584,28	45358,67	25900,78	116850,00

#### 14. 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.	U_SG_1, U_PP_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, U_PP_1	778428,33	54778,01	77,77%	0,00 778428,33	0,00% 100,00%	155685,67	124548,53	109556,01
2.	U_SG_1, U_PP_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	771048,33	54768,38	77,76%	0,00 771048,33	0,00% 100,00%	154209,67	123367,73	109536,76
3.	U_SG_1, U_PP_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	663201,93	50841,97	72,17%	0,00 663201,93	0,00% 100,00%	132640,39	106112,31	101683,95
4.	U_SG_1, U_PP_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	553774,90	46233,88	65,61%	0,00 553774,90	0,00% 100,00%	110754,98	88603,98	92467,76
5.	U_SG_1, U_PP_1, U_CWU_1	257000,50	29759,06	42,16%	0,00 257000,50	0,00% 100,00%	51400,10	41120,08	59518,13
6.	U_SG_1, U_PP_1	201650,50	27009,48	38,45%	0,00 201650,50	0,00% 100,00%	40330,10	32264,08	54018,95
7.	U_SG_1	116850,00	25900,78	36,87%	0,00 116850,00	0,00% 100,00%	23370,00	18696,00	51801,57

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. U<sub>SG\_1</sub> (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. Nowy kocioł na gaz, kondensacyjny, klasa A, z automatyką pogodową, nowe orurowanie izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła. Zastosowane rozwiązanie pozwoli na znaczne zwiększenie efektywności energetycznej i oszczędności energii oraz znaczne zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>

Nakłady: 116850,00 zł

#### 15.2.2. U<sub>PP\_1</sub> (GRUPA okna stare)

Wymiana okien na okna PCV sześciokomorowe z wkładką termiczną, z szybą z ciepłą ramką i z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 81,11 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 84800,50 zł

#### 15.2.3. U<sub>CWU\_1</sub> (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja instalacji cwu w budynku. Nowe orurowanie z tworzywa preizolowane, cyrkulacja, armatura wodooszczędna, zasobnik cwu w standardzie energooszczędnym.

Zasobnik cwu nowy w standardzie niskoenergetycznym.

Nakłady: 55350,00 zł

#### 15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 640,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Uwagi: W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, i przełożenie instalacji odgromowej. Uwzględniono także wykopy przy ścianach fundamentowych i zastosowanie izolacji p-wilgociowej oraz - w celu likwidacji mostków cieplnych- izolacji termicznej styropianem XPS o gr. min. 8 cm, wykonanie opaski wokół budynku.

Nakłady: 296774,40 zł

#### 15.2.5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad poddaszem)

Powierzchnia docieplenia: 324,69 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna - grubość: 0,18 m, lambda: 0,034 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 109427,02 zł

#### 15.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad piwnicą)

Powierzchnia docieplenia: 320,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna - grubość: 0,18 m, lambda: 0,034 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 107846,40 zł

#### 15.2.7. U<sub>PP\_1</sub> (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana na drzwi energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,00 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 7380,00 zł

#### 15.2.8. Prace towarzyszące

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

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 77,77%, 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	778428,33 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	778428,33 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	109556,01 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	14,21 lat

### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

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

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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	0,25	0,325
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,04	0,180
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,153 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,153 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_1;

**2.1. 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

**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 dziurawki	0,62	0,12	0,194
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,040 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,040 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_pod poddaszem; STROP\_nad piwnicą;

**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	0,042	1,000
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

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,688 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,688 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

q

### 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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,688	644,69	377,18	0,00	377,18	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	556,01	641,08	0,00	641,08	0,85*
RAZEM	0,903*	1200,70	1018,26	0,00	1018,26	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,000	0,75	81,11	162,22	17,16	179,38
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	2,041*	0,75*	87,11	177,82	19,86	197,68

\* 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	1245,89	691,34

## 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	26,0	0,0	0,0	0,0	26,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	126075 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	85,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	32263 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	97227 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	132439 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	207739 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	237986 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	261784 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	88,31 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5200 kWh/rok
--	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	16665 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	18332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,31
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.	6,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	589	1767
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	708,26	2124,77

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

W cz. II Ee


## 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)]	204,01	-	8,41	-	-	212,42
Udział [%]	96,04	-	3,96	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	385,09	-	26,97	1,15	54,86	468,06
Udział [%]	82,27	-	5,76	0,24	11,72	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	423,60	-	29,66	3,44	164,58	621,28
Udział [%]	68,18	-	4,77	0,55	26,49	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 621,28 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	385,09	-	26,97	0,00	0,00	412,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,15	54,86	56,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>621,28 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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	644,69	81,14	0,00	81,14	0,99*
ściana zewnętrzna	0,191	556,01	106,20	0,00	106,20	0,98*
RAZEM	0,168*	1200,70	187,33	0,00	187,33	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	81,11	73,00	17,16	90,16
2	1,300	0,00	6,00	7,80	2,70	10,50
RAZEM	0,928*	0,47*	87,11	80,80	19,86	100,66

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

### 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	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	43207 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	166,64 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	20119 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	85083 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31368 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	106668 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	49383 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	54321 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	45,63 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4420 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7944 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
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.	5,50 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	458	1373
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	576,96	1730,89

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**


## 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)]	69,91	-	7,15	-	-	77,07
Udział [%]	90,72	-	9,28	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,91	-	11,69	0,93	54,86	147,38
Udział [%]	54,22	-	7,93	0,63	37,22	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,90	-	12,85	2,80	164,58	268,13
Udział [%]	32,78	-	4,79	1,04	61,38	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 268,13 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	79,91	-	11,69	0,00	0,00	91,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,93	54,86	55,79

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>268,13 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	644,69	81,14	0,00	81,14	0,99*
ściana zewnętrzna	0,191	556,01	106,20	0,00	106,20	0,98*
RAZEM	0,168*	1200,70	187,33	0,00	187,33	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	81,11	73,00	17,16	90,16
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	1,017*	0,52*	87,11	88,60	19,86	108,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

#### 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	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	43237 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	165,32 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	22204 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87168 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32218 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	107518 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	49417 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	54359 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	45,99 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4420 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7944 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
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.	5,50 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	454	1362
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	573,08	1719,23

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**


## 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)]	69,96	-	7,15	-	-	77,12
Udział [%]	90,73	-	9,27	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,96	-	11,69	0,93	54,86	147,43
Udział [%]	54,24	-	7,93	0,63	37,21	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,96	-	12,85	2,78	164,58	268,17
Udział [%]	32,80	-	4,79	1,04	61,37	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 268,17 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	79,96	-	11,69	0,00	0,00	91,65
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,93	54,86	55,79

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>268,17 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**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	324,69	43,25	0,00	43,25	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,688	320,00	176,13	0,00	176,13	0,93*
ściana zewnętrzna	0,191	556,01	106,20	0,00	106,20	0,98*
RAZEM	0,312*	1200,70	325,57	0,00	325,57	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	81,11	73,00	17,16	90,16
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	1,017*	0,52*	87,11	88,60	19,86	108,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55691 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	145,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	22204 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87168 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	47275 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	122575 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	63651 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	70016 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	52,35 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4420 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7944 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
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.	5,50 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	486	1459
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	605,60	1816,80

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

--	--	--	--

## 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)]	90,11	-	7,15	-	-	97,27
Udział [%]	92,65	-	7,35	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	102,99	-	11,69	0,98	54,86	170,52
Udział [%]	60,40	-	6,85	0,57	32,17	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,29	-	12,85	2,94	164,58	293,66
Udział [%]	38,58	-	4,38	1,00	56,04	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 293,66 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	102,99	-	11,69	0,00	0,00	114,68
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,98	54,86	55,84

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

**Wskaźnik EP dla budynku projektowanego**

**293,66 kWh/m²rok**

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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,688	644,69	377,18	0,00	377,18	0,93*
ściana zewnętrzna	0,191	556,01	106,20	0,00	106,20	0,98*
RAZEM	0,458*	1200,70	483,37	0,00	483,37	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	81,11	73,00	17,16	90,16
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	1,017*	0,52*	87,11	88,60	19,86	108,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

#### 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, QH,nd	70306 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	127,18 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	22204 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87168 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	64462 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	139762 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	80355 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	88390 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	59,60 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4420 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7944 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
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.	5,50 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	523	1568
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	641,75	1925,26

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**


## 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)]	113,76	-	7,15	-	-	120,92
Udział [%]	94,09	-	5,91	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	130,02	-	11,69	1,04	54,86	197,61
Udział [%]	65,80	-	5,91	0,53	27,76	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	143,03	-	12,85	3,12	164,58	323,57
Udział [%]	44,20	-	3,97	0,96	50,86	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 323,57 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	130,02	-	11,69	0,00	0,00	141,71
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,04	54,86	55,90

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>323,57 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,688	644,69	377,18	0,00	377,18	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	556,01	641,08	0,00	641,08	0,85*
RAZEM	0,903*	1200,70	1018,26	0,00	1018,26	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	81,11	73,00	17,16	90,16
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	1,017*	0,52*	87,11	88,60	19,86	108,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	122559 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	89,76 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	22204 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87168 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	122721 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	198021 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	140076 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	154084 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,21 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4420 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	7222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7944 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,61
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.	5,50 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	613	1838
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	731,74	2195,23

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**


## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIE

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	198,32	-	7,15	-	-	205,47
Udział [%]	96,52	-	3,48	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	226,66	-	11,69	1,18	54,86	294,39
Udział [%]	76,99	-	3,97	0,40	18,63	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	249,33	-	12,85	3,55	164,58	430,31
Udział [%]	57,94	-	2,99	0,83	38,25	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 430,31 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	226,66	-	11,69	0,00	0,00	238,35
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,18	54,86	56,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>430,31 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,688	644,69	377,18	0,00	377,18	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	556,01	641,08	0,00	641,08	0,85*
RAZEM	0,903*	1200,70	1018,26	0,00	1018,26	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	81,11	73,00	17,16	90,16
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	1,017*	0,52*	87,11	88,60	19,86	108,46

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	122559 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	89,76 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	22204 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	87168 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	122721 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	198021 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	140076 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	154084 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,21 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5200 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16665 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	18332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,31
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.	6,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	613	1838
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	731,74	2195,23

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**


## 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)]	198,32	-	8,41	-	-	206,73
Udział [%]	95,93	-	4,07	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	226,66	-	26,97	1,18	54,86	309,67
Udział [%]	73,19	-	8,71	0,38	17,72	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	249,33	-	29,66	3,55	164,58	447,12
Udział [%]	55,76	-	6,63	0,79	36,81	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 447,12 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	226,66	-	26,97	0,00	0,00	253,63
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,18	54,86	56,04

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>447,12 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,688	644,69	377,18	0,00	377,18	0,93*
ściana zewnętrzna	1,153	556,01	641,08	0,00	641,08	0,85*
RAZEM	0,903*	1200,70	1018,26	0,00	1018,26	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,000	0,75	81,11	162,22	17,16	179,38
2	2,600	0,75	6,00	15,60	2,70	18,30
RAZEM	2,041*	0,75*	87,11	177,82	19,86	197,68

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1245,89	691,34

#### 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	26,0	0,0	0,0	0,0	26,8	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	126075 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	85,56 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	587488967 J/K
Zyski ciepła od słońca	32263 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	64964 kWh/rok
Zyski ciepła razem	97227 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	132439 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	75300 kWh/rok
Straty ciepła razem	207739 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	144095 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	158505 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	88,31 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5200 kWh/rok
---	--------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	16665 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	18332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,31
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.	6,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,70	589	1767
c.w.u.	24,72	119	357
RAZEM	117,42	708,26	2124,77

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**


## 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)]	204,01	-	8,41	-	-	212,42
Udział [%]	96,04	-	3,96	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	233,16	-	26,97	1,15	54,86	316,13
Udział [%]	73,75	-	8,53	0,36	17,35	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	256,48	-	29,66	3,44	164,58	454,16
Udział [%]	56,47	-	6,53	0,76	36,24	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 454,16 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	233,16	-	26,97	0,00	0,00	260,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,15	54,86	56,00

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>454,16 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
16.	Załączniki	37
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	38
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	41
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45

## **Część II Energia Elektryczna**

## 2. Karta audytu oświetlenia wewnętrznego budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura [ m <sup>3</sup> ]	4 140,60	
4.	Powierzchnia użytkowa netto [ m <sup>2</sup> ]	890,00	
5.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana [ m <sup>2</sup> ]	618,00	
6.	Powierzchnia mieszkalna, użytkowa ogrzewana [ m <sup>2</sup> ]	306,00	
7.	Powierzchnia użytkowa pomocnicza dla cz. mieszkalnej [ m <sup>2</sup> ]	125,00	
8.	Powierzchnia użytkowa do analizy ośw (z wyłączeniem pow. mieszkalnej i pomocniczej dla części mieszkalnej [ m <sup>2</sup> ]	459,00	
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
2. Oświetlenie wewnętrzne			
1.	Ilość opraw ogółem [szt ]	72	72
2.	Instalacja elektryczna oświetlenie [kW]	6,088	2,374
3.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [kWh/ rok ]	10 958,40	4 273,20
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu )			
1.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,60	0,60
4. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia modernizacji oświetlenia.			
Planowana suma kredytu [zł ]	-	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną [%]	61,82
Planowane koszty całkowite [Ee] [zł]	83 221,00	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej [zł/rok]	6 216,09

### 3. Modernizacja oświetlenia wewnętrznego budynku

#### 3.1 Zbiorcza inwentaryzacja istniejącego oświetlenia:

Oprawy	Ilość opraw w budynku przed modernizacją	Łączna moc źródeł światła przed modernizacją [W]	Ilość opraw w budynku po modernizacji	Łączna moc źródeł światła po modernizacji [W]
Oprawy żarowa / Oprawy świetlówkowe	72	6 088,00	-	-
Oprawy energooszczędne LED			72	2 374,00

#### 3.1 Szacunkowe zestawienie kosztów modernizacji oświetlenia z zastosowaniem instalacji PV:

Budynek Przedszkola w Samsonowie		
Lp.	Wyszczególnienie	Koszt (zł)
(1)	(2)	(3)
1.	Oprawy ( 72 szt.)	39 500,00
2.	Robocizna, materiały ( wraz demontażem istniejących opraw )	11 455,00
3.	Łącznie koszty wymiany oświetlenia	50 955,00
4.	Wymiana starej instalacji elektrycznej w budynku	-
5.	Montaż instalacji PV (OZE) na potrzeby ośw.	32 266,00
6.	Koszty (Ee) łącznie	83 221,00

### 3.3 Opis usprawnienia obejmującego modernizację oświetlenia:

Usprawnienie polega na demontażu istniejących opraw o łącznej mocy **6,088 kW** i montażu nowych **72 szt.** energooszczędnych opraw oświetleniowych o łącznej mocy **2,374 kW** oraz kompensacji zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez wykorzystanie instalacji PV. W ulepszeniu pomija się wymienione w ostatnim czasie energooszczędne oświetlenie korytarzy.

Usprawnienie obejmuje:

- wymianę istniejących opraw na oprawy w systemie LED, które zapewnią redukcję mocy źródła światła

Nowe oświetlenie w systemie LED będzie oświetleniem energooszczędnym, które będzie się charakteryzować:

- zmniejszeniem mocy opraw
- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej
- brakiem tętnienia światła
- zwiększoną trwałością LED a co za tym idzie pozwalającym na oszczędności z tytułu rzadszej ich wymiany
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła

Łączny koszt wymiany opraw

50 955,00 zł

Oszczędność energii po modernizacji oświetlenia

61,82 %

#### 4. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej (PV) na potrzeby oświetlenia.

Wykonanie i eksploatacja instalacji fotowoltaicznej (PV), ma być zrealizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, jednocześnie ma ograniczyć do niezbędnego minimum wykorzystanie środowiska naturalnego.

Instalacja fotowoltaiczna przeznaczona będzie do pozyskiwania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Zostanie połączona z istniejącą w budynku instalacją elektroenergetyczną. Energia słoneczna będzie zamieniana przez system połączonych paneli fotowoltaicznych i przetworzona przez inwertery w energię elektryczną. Tak uzyskana energia elektryczna po korekcie napięcia w transformatorze, będzie przesyłana do istniejącej linii przesyłowej, gdzie nastąpi dostosowanie parametrów wyprodukowanej energii elektrycznej do wymogów krajowej sieci przesyłu energii.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana do pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia.

Zgodnie z konfiguracją sprzętową, głównymi elementami dla przedmiotowej Instalacji Fotowoltaicznej (PV) są moduły fotowoltaiczne (385 Wp) wraz z osprzętem (inwertery, kable, konektory, zabezpieczenia różnicowo-prądowe).

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy osób wykonujących prace konserwacyjne dachu budynku oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa ppoż. , planowana instalacja fotowoltaiczna musi gwarantować, że po wyłączeniu zasilania budynku z sieci lub wyłączeniu inwertera, napięcie po stronie DC spadnie do poziomu bezpiecznego , tj. nie wyższego niż 1V na każdym panelu. Dodatkowo wykonana instalacja musi mieć możliwość monitorowania mocy oraz produkcji każdego panelu fotowoltaicznego oddzielnie w czasie rzeczywistym , a raporty z produkcji muszą pokazywać produkcję oraz moc panelu, a także całej instalacji w zestawieniu na dzień, tydzień, miesiąc, rok oraz od początku produkcji (technologia TIK).

UWAGA: Na etapie projektowym należy sprawdzić konstrukcję części dachowej pod względem możliwości obciążenia dachu instalacją PV.

Dane dotyczące systemu PV zostały przyjęte na podstawie wytycznych firm instalacyjnych.

Zakładana ilość paneli fotowoltaicznych	<b>12 szt. (0,385 kWp)</b>
Rodzaj systemu	<b>on-grid</b>
Moc instalacji	<b>4,620 kWp</b>
Powierzchnia zabudowy	<b>28 m<sup>2</sup></b>
<b>Szacowana roczna produkcja energii z PV</b>	<b>4 273,00 kWh/R</b>
<b>Koszt instalacji PV</b>	<b>32 266,00 zł</b>

#### **PODSUMOWANIE:**

Cena energii wg taryfy (brutto)	<b>0,60 zł/kWh</b>
Opust	<b>20/80</b>

## 5. Charakterystyka przedsięwzięcia modernizacyjnego [ośw+PV]

### 5.1 Wyniki obliczeń.

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.				
<b>Dane:</b> zestawienie oprav elektrycznych na podstawie wykonanej inwentaryzacji na obiekcie.				
<b>Opis wariantów usprawnienia:</b> przewiduje się zastosowania oprav typu LED w miejsce zamontowanych oprav oświetleniowych oraz zastosowania instalacji PV.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń			LED + PV
2	Całkowita moc na potrzeby oświetlenia	kW	6,088	2,374
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	kWh	10 958,40	4 273,20
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia z PV	kWh	0	4 273,20
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia <sup>1</sup>	zł/ rok	6 575,04	358,95
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/ rok		6 216,09
7	Cena usprawnienia [ośw+PV+inst. el.]	zł		83 221,00
8	$SPBT=N_U/\Delta O_{ru}$	Lata		13,39
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b> Kalkulację kosztów wymiany oprav oświetleniowych opracowano na podstawie kosztorysu inwestorskiego obejmującej dostawę oprav oraz montaż PV.				

<sup>1</sup> 0,60 zł / kWh / Przyjęty czas świecenia 1800 h/R

## 5.2 Wskaźniki efektywności oświetlenia:

### Stan istniejący:

roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie		
1	przyjęty czas użytkowania	1 800 [h /a]
2	powierzchnia oświetlenia $A_f$	459,00 [ m <sup>2</sup> ]
3	oświetlenie	10 958,40 [ kWh/ rok]
4	jednostkowe zapotrzebowanie energii: LENI	23,88 [ kWh / m <sup>2</sup> rok ]
5	$\Delta E_p$ wg WT	71,62 [ kWh / m <sup>2</sup> rok ] $\geq 25$

### Stan po modernizacji:

roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie		
1	przyjęty czas użytkowania	1 800 [h /a]
2	powierzchnia oświetlenia $A_f$	459,00 [ m <sup>2</sup> ]
3	oświetlenie	4 273,20 [ kWh/ rok]
4	Jednostkowe zapotrzebowanie energii : LENI	9,30 [ kWh / m <sup>2</sup> rok ]
5	$\Delta E_p$ wg WT	0 [ kWh / m <sup>2</sup> rok ] $\leq 25$

## 5.2 Podsumowanie wariantu [Ee]:

Oszczędność energii końcowej [Ee]	61,82%
Kalkulowany koszt robót wyniesie [Ee]	83 221,00 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT [Ee]	13,39 lat

## Efekt ekologiczny termomodernizacji:

### Budynek Przedszkola w Samsonowie

Ek przed [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e	razem
CO i went	-	856,75	-	-	-	856,75
cwu	-	59,99	-	-	-	59,99
ośw	-	-	-	-	39,45	39,45
razem	-	916,74	-	-	39,45	956,19

Ek po [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e.	razem
CO i went	-	177,78	-	-	-	177,78
cwu	-	26,00	-	-	-	26,00
ośw	-	-	-	-	15,38	15,38
razem	-	203,78	-	-	15,38	219,16

CO <sub>2</sub> [kg/GJ]	82,52	54,74	75,21	0
-------------------------	-------	-------	-------	---

Efekt Eko	istn	proj	różnica	Redukcja %
CO <sub>2</sub> [t]/R	58,57	11,15	47,41	80,95

e.e. [kg/GJ]

212,50	765,00
kg CO <sub>2</sub> /GJ	kgCO <sub>2</sub> /MWh

Ef <sub>0</sub>	956,19	GJ/R	265608,40	kWh
Ef <sub>1</sub>	219,16	GJ/R	60878,76	kWh

Energia el. z PV	15,38	GJ/R	4273,20	kWh/R
Ilość wyprodukowanej energii z OZE	15,38	GJ/R	4273,20	kWh/R

# Efekt ekologiczny i wskaźniki rezultatu bezpośredniego termomodernizacji

## Budynek Przedszkola w Samsonowie

	Jednostka	Stan projektowany	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji %
CO <sub>2</sub>	[t/R]	58,57	11,15	47,41	80,95

Efekt ekologiczny obliczono wg algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dn. 25 lutego 2015 r. pkt.6

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego przyjęto wg zaleceń KOBiZE

wg Reg. RPO

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Efekt
1.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	[MWh/rok]	10,96	4,27	6,69
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	[GJ/rok]	916,74	203,78	712,96
3.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów ( $\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}$ )	[GJ/rok]	752,41		
4.	Szacowany roczny spadek emisji CO <sub>2</sub>	[tony równoważnika CO <sub>2</sub> /rok]	58,57	11,15	47,41

S=

618,00 m<sup>2</sup>

Wskaźnik OZE	
po realizacji projektu	7,02 %

SPBT dla całego projektu

14,13

<b>Oszcz. Ep (<math>\Delta E_p</math>) =</b>	902,61 GJ/R	<b>250 724,09</b>	kWh/R	
<b>Oszcz. Ek (<math>\Delta E_k</math>) =</b>	752,41 GJ/R	<b>209 002,84</b>	kWh/R	<b>(<math>\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}</math>)</b>

<b>Koszty Ec</b>	778 428,33 zł
------------------	---------------

<b>Oszczędn. Ec</b>	54 778,01 zł
---------------------	--------------

<b>Koszty Ee</b>	83 221,00 zł
------------------	--------------

<b>Oszczędn. Ee</b>	6 216,09 zł
---------------------	-------------

<b>Koszty łącznie (Ec+Ee)</b>	<b>861 649,33 zł</b>
-------------------------------	----------------------

<b>Oszcz. łącznie (Ec+Ee)</b>	<b>60 994,10 zł</b>
-------------------------------	---------------------