



# **AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

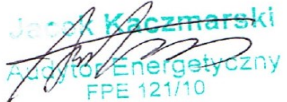
***Budynek Szkoły***

***(Aktualizacja)***

***ul. Strażacka 5  
26-070 Łopuszno  
województwo: świętokrzyskie***

***lipiec 2025***



<b>KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>		<b>Data wykonania</b>		
<b>(AKTUALIZACJA)</b>		01.07.2025r.		
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Poprawa efektywności energetycznej budynku		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		Termomodernizacja budynku oraz optymalizacja energii elektrycznej.		
Dane podmiotu lub podmiotów upoważnionych (nr PESEL, albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		<b>Gmina Łopuszno</b> ul. Konecka 12 26-070 Łopuszno		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Wyrażony w latach kalendarzowych uzyskiwania oszczędności energii		
2024r.	-	-		
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej	937 858,33	[kWh/R]	80,64	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	1 098 290,28	[kWh/R]	94,44	[toe/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>				
Imię i nazwisko	1. Jacek Kaczmarski - Kierownik Zespołu 2. Mirosław Król 3. Robert Gregorczyk			
Kwalifikacje, nr uprawnień	1. Upr. 199/CE-WSEiZ, nr wpisu 1010, ZAE 1483, FPE-NAPE - 121/10 2. Upr. nr 397/E1/633/18, 399/D1/633/18 3. Upr. 103/PŚK/09			
Nr telefonu	724 345 679			
Podpis, pieczęćka				

# **Część I Energia Ciepła**

**Adres budynku:** Strażacka 5  
26-070 Łopuszno  
powiat: kielecki  
województwo: świętokrzyskie

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1976
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	<b>Gmina Łopuszno</b> Konecka 12 kod: 26-070 miejscowość: Łopuszno tel. 41 391-40-01	<b>1.4 Adres budynku</b> Strażacka 5 kod: 26-070 miejscowość: Łopuszno powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
<b>BDE Energoprofit O/Ostrowiec Św.</b> Bałtowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 340643654			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Jacek Kaczmarek Bałtowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 199/CE-WSEiZ, nr wpisu 1010, FPE-NAPE 121/10 ZAE1483.			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko: Robert Gregorczyk	Zakres udziału: obl. ozc.	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 01-07-2025			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	15133,71	15133,71
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	4699,91	4699,91
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	476,0	476,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,28	0,28
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,260	0,141
2.	GRUPA ściana w gruncie	0,337	0,161
3.	GRUPA podłoga na gruncie	0,866	0,866
4.	GRUPA stropodach szkoły, łącznika, zaplecza sali gimnastyczn. / Stropodach sala gimnastyczna	0,658 / 0,658	0,129 / 0,658
5.	GRUPA drzwi zewnętrzne	1,650	1,300
6.	GRUPA okna	1,800	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,95
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 [-]	0,95	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	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]	9475,02	9475,02

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,63
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	569,43	498,90
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	24,62	24,62
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1212,30	633,59
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3027,72	918,34
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	149,85	322,07
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)]	71,65	36,27
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	178,95	52,57
10. <sup>1</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2</sup> [zł/GJ]	111,11	83,33
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	42,50	35,55
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	10000,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	5,96	1,31
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	189,18	73,31
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	222,42	14,66
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	58,62	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1937,16	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	46,23	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	(zał.)	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	258848,98	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4</sup>	0	
<b>8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 0,00	brutto 0,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4</sup>	netto 0,00	brutto 0,00

3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4</sup>	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE <sup>5</sup>	
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6</sup> [zł]*	0,00
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>		
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45,00
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJA <sup>7</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8</sup> **	0,00
<b>10. Premia MZG i grant MZG<sup>9</sup></b>		
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE <sup>7</sup>	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
3.	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4</sup> ***	0,00
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
<b>11. Inne</b>		
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE <sup>7</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek NIE JEST <sup>7</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI <sup>7</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA <sup>7</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10</sup>	
<p><sup>1</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.</p> <p><sup>2</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p><sup>3</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p><sup>4</sup> Jeśli dotyczy.</p> <p><sup>5</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p><sup>6</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p><sup>7</sup> Niepotrzebne skreślić.</p> <p><sup>8</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p><sup>9</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p><sup>10</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

### **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 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **3.3. Osoby udzielające informacji**

- P. Ewelina Obarzanek – UMiG Łopuszno.

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

Obniżka kosztów ogrzewania budynku poprzez modernizację wybranych elementów

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

30-09-2024, 26.06.2025

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

0 zł

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

- zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek zbudowany w technologii wielkiej płyty, trzech kondygnacjach nadziemnych, kryty stropodachem z płyt kanałowych. Ściany zewnętrzne prefabrykowane z elementów wielkowymiarowych, otynkowane obustronnie, docieplone styropianem o gr. 11 cm. Stolarka okienna i drzwiowa PCV i aluminiowa.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4699,91 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	4699,91 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	4699,91 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	15133,71 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	15133,71 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	15133,71 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	476
15.	<p>UWAGA: Powyższa charakterystyka energetyczna 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 przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p>	

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z bloczków gazobetonowych 24 cm ocieplony styropianem 11 cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, izolowany styropianem grubości 11 cm.

#### 4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach wentylowany na płytach kanałowych

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

Stropodach na płytach korytkowych

Stropodach przykryty płytami korytkowymi gr. 3 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

**4.2.3. Stolarka**

okna pcv dwuszybowe  
drzwi zewnętrzne aluminiowe

**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**

ściana w gruncie  
Mur warstwowy z pustaków betonowych + styropian 11 cm  
Mur warstwowy z pustaka betonowego, docieplony styropianem o gr. 11 cm, obustronnie otynkowany,

**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, podłoga z płytek ceramicznych na betonie.

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie  
Podłoga na gruncie - beton 10cm  
Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu lub beton i wykładzina.

**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 łączonych przez zgrzewanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki stalowe płytowe, przeważnie zamontowane pod oknami, z regulacją miejscową. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Budynek zasilany w ciepło z kotła węglowego.

**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	0,65
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Ciepła woda przygotowywana indywidualnie przez elektryczne podgrzewacze przepływowe oraz w zasobnikach cwu ogrzewanych elektrycznie

#### **4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

#### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

C11

### **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.

### **4.7. Instalacja gazowa**

#### **4.7.1. Opis ogólny**

nie występuje

### **4.8. Instalacja elektryczna**

#### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna w odrębnym opracowaniu

## 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

Ściana słabo izolowana, w dobrym stanie technicznym, przeznaczona do termomodernizacji

### 5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach szkoły i sali gimnastycznej

Stropodach o niewystarczających parametrach izolacyjnych, do termomodernizacji.

### 5.4. Stolarka

GRUPA drzwi zewnętrzne

Drzwi słabo izolowane, podlegają wymianie

GRUPA okna

Okna słabo izolowane, przeznaczone do wymiany

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

### 5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

GRUPA ściana w gruncie

Ściana w gruncie o niewystarczających parametrach izolacyjnych, do termomodernizacji.

### 5.7. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne w dobrym stanie technicznym

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie w dobrym stanie, słabo izolowana, nie przeznaczona do termomodernizacji.

### 5.9. System grzewczy

System c.o. w złym stanie technicznym, do kompleksowej modernizacji

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

Zasobnik cwu słabo izolowany, ruraż nieszczelny, skorodowany, ogrzewacze przepływowe nieekonomiczne, armatura wyeksploatowana. System c.w.u. indywidualny do likwidacji.

### **5.11. System wentylacji**

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

### **5.12. Instalacja gazowa**

nie dotyczy

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna w odrębnym opracowaniu

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

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )
4. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej)
6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie )
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )

## 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 węglowy	węgiel kamienny	65,00	100,00	80,00	77,00	40,04
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>40,04</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł węglowy	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 węglowy	węgiel kamienny	111,11	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>111,11</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	2300,00 zł/t

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	przepływowe ogrzewacze	energia elektryczna	95,00	100,00	100,00	95,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>95,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>95,00</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	przepływowe ogrzewacze	energia elektryczna	194,44	10000,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>194,44</b>	<b>10000,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

##### 7.2.3.1. przepływowe ogrzewacze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,55 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,15 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	10,00 zł/(kW*m-c)

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,260	3482,30	0,031	0,10	0,141	264,45	920894,24	89,72
2.	GRUPA ściana w gruncie	0,337	226,04	0,031	0,10	0,161	350,55	79238,32	54,25
3.	GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej	0,658	1626,72	0,032	0,20	0,129	307,50	500216,40	15,77

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,260 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2351,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	3482,30 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	1150,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	264,45 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	3,846	6,749	7,072	7,395	7,717
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,260	0,148	0,141	0,135	0,130
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	202,51	115,40	110,14	105,33	100,93

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0245	0,0139	0,0133	0,0127	0,0122
7.	Koszty ciepła [zł]	22501,21	12822,38	12237,50	11703,65	11214,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9678,83	10263,71	10797,56	11286,78
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		250,30	264,45	278,60	292,74
10.	Nakłady [zł]		871637,10	920894,24	970151,37	1019408,50
11.	SPBT [a]		90,06	89,72	89,85	90,32

### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 920894,24 zł

SPBT: 89,72 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwytów schodowych.

### 8.2.2. GRUPA ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,337 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	226,04 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	226,04 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	70,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	1350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	350,55 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,967	5,871	6,193	6,516	6,838
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,337	0,170	0,161	0,153	0,146
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	25,24	12,76	12,09	11,49	10,95
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	2804,11	1417,37	1343,55	1277,03	1216,79
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1386,74	1460,56	1527,08	1587,32
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		333,94	350,55	367,16	383,76
10.	Nakłady [zł]		75484,93	79238,32	82991,72	86745,11
11.	SPBT [a]		54,43	54,25	54,35	54,65

### Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 79238,32 zł

SPBT: 54,25 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

### 8.2.3. GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody: STROPODACH\_szkoly, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,658 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1426,72 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	111,11 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1426,72 m <sup>2</sup>

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	62,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	81,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	315,55 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,519	7,457	7,769	8,082	8,394
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,658	0,134	0,129	0,124	0,119
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	354,77	72,28	77,90	66,69	64,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0428	0,0087	0,0094	0,0081	0,0078
7.	Koszty ciepła [zł]	39418,45	8030,65	8655,67	8320,97	8011,19
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		30428,24	30762,78	31019,72	31320,73
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		312,02	315,55	318,52	322,05
10.	Nakłady [zł]		445165,17	450194,76	454438,85	459475,18
11.	SPBT [a]		14,63	14,63	14,65	14,67

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

Nakłady: 450194,76 zł

SPBT: 14,63 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia stropodachu uwzględniono koszt nowych obróbek blaharskich. Na podstawie ekspertyzy technicznej dot. obciążenia dachu nad halą sportową nowym materiałem izolacyjnym, na podstawie obliczeń statycznych i wytrzymałościowych istniejącej konstrukcji dachu sali gimnastycznej, stwierdza brak możliwości wykonania takiego ocieplenia. Z uwagi na występujące nieszczelności, należy wykonać niezbędne zabezpieczenia istniejącej warstwy izolacji termicznej sali gimnastycznej przed przenikaniem wody opadowej.

**9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA****9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA drzwi zewnętrzne	1,650	28,80	1,300	62208,00	14,33
2.	GRUPA okna	1,800	1102,50	0,900	1356075,00	14,15

**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	1,650 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	28,80 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	1584,30 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	11,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,50
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.	Oplata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	111,11 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,650	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	11,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	15,74	12,40	9,54		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	6,08	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	214,33	178,60	178,60		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	21,82	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	230,07	191,01	188,15		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,90	1,50	1,15		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,73	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	32,32	21,55	21,55		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,63	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	34,22	23,04	22,70		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		62208,00	87091,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		62208,00	87091,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	25563,26	21223,21	20905,16		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4340,06	4658,10		
25.	SPBT [a]		14,33	18,70		

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

Nakłady: 62208,00 zł

SPBT: 14,33 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne

Uwagi:

**9.2.2. GRUPA okna**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okna;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	1102,50 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	9475,02 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
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	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	111,11 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

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

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	657,47	328,73	284,90		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	10,58	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1281,79	747,71	747,71		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	668,05	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1939,26	1076,45	1032,61		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	79,38	39,69	34,40		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	1,27	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	173,96	128,86	128,86		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	80,65	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	253,34	168,55	163,26		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1356075,00	2169720,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		1356075,00	2169720,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	215473,13	119605,00	114734,88		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		95868,12	100738,24		
25.	SPBT [a]		14,15	21,54		

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

Nakłady: 1356075,00 zł

SPBT: 14,15 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na energooszczędne z nawiewnikami sterowanymi automatycznie

Uwagi:

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	41150,61 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

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

Kompleksowa modernizacja systemu c.w.u.w budynku poprzez montaż centralnej c.w.u. zasilanej z kotła na pellet. Ruraz preizolowany, cyrkulacja, zawory podpionowe, armatura wodoszczędna.

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

Lp.	Nazwa	Zap na ciepło [GJ/a]	Zap na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	142,35	24,6	95,0	100,0	100,0	95,0
1.	Centralna c.w.u.	142,35	24,62	65,0	85,0	80,0	44,2

**10.3. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10000,00	194,44	0,00
1.	Centralna c.w.u.	0,00	83,33	0,00

**10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.4.1. Ulepszenie: Centralna c.w.u.**

10.4.1.1. zasobnik ciepłej wody

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	1300,00 zł/t

**10.5. Kosztorysy****10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Centralna c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	50000,00	50000,00	23	61500,00

**10.6. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Centralna c.w.u.	35898,92	5251,69	61500,00	11,71

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Centralna c.w.u.****Nakłady: 61500,00 zł**

**SPBT: 11,71 a**

## 11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1212,30 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	569,4 kW
3.	Koszty ciepła	336413,01 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na pellet

Modernizacja systemu c.o.w budynku w oparciu o kocioł na pellet, nowe orurowanie preizolowane, zawoty podpionowe, grzejniki panelowe z regulacją miejscową. Automatyka pogodowa.

#### 11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - pompa ciepła

Modernizacja systemu co w oparciu o pompe ciepła zasilana przez instalacje fotowoltaiczna. Nowa instalacja c.o.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	65,00	100,00	80,00	77,00	40,04
1.	Kocioł na pellet	85,00	95,00	96,00	89,00	68,99
2.	pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	89,00	211,04

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kocioł na pellet	1,00	1,00
2.	pompa ciepła	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	0,00	111,11	0,00
3.	Kocioł na pellet	0,00	83,33	0,00
4.	pompa ciepła	17,56	27,78	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: Kocioł na pellet

##### 11.5.1.1. kocioł na pellet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	1300,00 zł/t

#### 11.5.2. Ulepszenie: pompa ciepła

##### 11.5.2.1. pompa ciepła

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

2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,05 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,05 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	10,00 zł/m-c

## 11.6. Kosztorysy

### 11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na pellet

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	1059800,00	1059800,00	23	1303554,00

### 11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	2500000,00	2500000,00	23	3075000,00

## 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kocioł na pellet	146428,07	189984,94	1303554,00	6,86
2.	pompa ciepła	16076,91	320336,10	3075000,00	9,60

### Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

**Optymalne ulepszenie: 1 - Kocioł na pellet**

**Nakłady: 1303554,00 zł**

**SPBT: 6,86 a**

**12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kocioł na pellet	system grzewczy	1303554,00	6,86
2.	Centralna c.w.u.	ciepła woda użytkowa	61500,00	11,71
3.	U_PP_1	GRUPA okna	1356075,00	14,15
4.	U_PP_1	GRUPA drzwi zewnętrzne	62208,00	14,33
5.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaleczone sali gimnastycznej	450194,76	14,63
6.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie	79238,32	54,25
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	920894,24	89,72

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**

**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 4233664,32 zł**

**Nakłady łącznie: 4233664,32 zł**

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji Objęte ulepszenia

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )
4. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej)
6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie )
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	83,33 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	498,90 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji Objęte ulepszenia

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )
4. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej)
6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie )

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	83,33 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	510,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 kW

**13.3. Wariant 3 termomodernizacji Objęte ulepszenia**

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )
4. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	83,33 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	511,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 kW

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

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )
4. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	83,33 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	529,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 kW

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

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	83,33 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	529,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 kW

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

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)
2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	83,33 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	569,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 kW

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

1. Kocioł na pellet (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	68,99 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10000,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	194,44 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	569,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,6 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	1212,30	569,4	1,00	40	142,35	24,6	95
Wariant 1	633,59	498,9	1,00	69	142,35	24,6	44
Wariant 2	789,31	510,5	1,00	69	142,35	24,6	44
Wariant 3	798,01	511,0	1,00	69	142,35	24,6	44
Wariant 4	1029,41	529,3	1,00	69	142,35	24,6	44
Wariant 5	1032,48	529,7	1,00	69	142,35	24,6	44
Wariant 6	1212,30	569,4	1,00	69	142,35	24,6	44
Wariant 7	1212,30	569,4	1,00	69	142,35	24,6	95

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1354,65	336413,01	41150,61	377563,62	-	-
Wariant 1	775,94	70544,91	35898,92	106443,83	258848,98	4233664,32
Wariant 2	906,81	88167,98	35898,92	124066,90	241225,90	3312770,08
Wariant 3	915,25	89153,35	35898,92	125052,27	240240,54	3233531,76
Wariant 4	1171,76	124337,54	35898,92	160236,45	217327,16	2783337,00
Wariant 5	1174,84	124709,01	35898,92	160607,93	216955,69	2721129,00
Wariant 6	1354,65	146428,07	35898,92	182326,99	195236,63	1365054,00
Wariant 7	1354,65	146428,07	41150,61	187578,68	189984,94	1303554,00

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Kocioł na pellet, Centralna c.w.u., U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	4233664,32	258848,98	58,62%	-
2.	Kocioł na pellet, Centralna c.w.u., U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	3312770,08	241225,90	51,74%	-
3.	Kocioł na pellet, Centralna c.w.u., U_PP_1, U_PP_1, docieplenie - stropodach	3233531,76	240240,54	51,36%	-
4.	Kocioł na pellet, Centralna c.w.u., U_PP_1, U_PP_1	2783337,00	217327,16	42,91%	-
5.	Kocioł na pellet, Centralna c.w.u., U_PP_1	2721129,00	216955,69	42,77%	-
6.	Kocioł na pellet, Centralna c.w.u.	1365054,00	195236,63	34,57%	-
7.	Kocioł na pellet	1303554,00	189984,94	39,99%	-

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

## 15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 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. Kocioł na pellet (system grzewczy)

Modernizacja systemu c.o.w. budynku w oparciu o kocioł na pellet, nowe orurowanie preizolowane, zawoty podpionowe, grzejniki panelowe z regulacją miejscową. Automatyka pogodowa.

Nakłady: 1303554,00 zł

#### 15.2.2. Centralna c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Kompleksowa modernizacja systemu c.w.u. w budynku poprzez montaż centralnej c.w.u. zasilanej z kotła na pellet. Ruraż preizolowany, cyrkulacja, zawory podpionowe, armatura wodoszczędna.

Nakłady: 61500,00 zł

#### 15.2.3. U\_PP\_1 (GRUPA okna )

Wymiana okien na energooszczędne z nawiewnikami sterowanymi automatycznie Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1102,50 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1356075,00 zł

#### 15.2.4. U\_PP\_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 28,80 / 0,00 m<sup>2</sup> Nakłady: 62208,00 zł

#### 15.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły, łącznik, zaplecze sali gimnastycznej)

Powierzchnia docieplenia: 1426,72 m<sup>2</sup>

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,129 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: W kosztach docieplenia stropodachu uwzględniono koszt nowych obróbek blacharskich. Na podstawie ekspertyzy technicznej dot. obciążenia dachu nad halą sportową nowym materiałem izolacyjnym, na podstawie obliczeń statycznych i wytrzymałościowych istniejącej konstrukcji sali gimnastycznej, stwierdza brak możliwości wykonania takiego ocieplenia. Z uwagi na występujące nieszczelności, należy wykonać niezbędne zabezpieczenia istniejącej warstwy izolacji termicznej sali gimnastycznej przed przenikaniem wody opadowej.

Nakłady: 450194,76 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 226,04 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,161 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

Nakłady: 79238,32 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 3482,30 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,141 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, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych.

Nakłady: 920894,24 zł

#### 15.2.8. Prace towarzyszące

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Koszt kwalifikowany brutto [zł]</b>
	Razem	0,00

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\_1;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,24	0,800
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
4.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,11	2,821
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,260 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,260 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Błoczek betonowy	1,7	0,24	0,141
3.	Styropian	0,042	0,11	2,619
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,337 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,223 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

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

**3.3. Współczynnik U**

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

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,866 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,246 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_szkoły;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,06	1,154
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

### 5.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,644 W/(m²*K)
2.	U	0,644 W/(m²*K)

## 6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

### Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_sali gimnastycznej;

### 6.1. Charakterystyka przegrody

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

### 6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,05	1,190
3.	Żelbet	1,8	0,03	0,017
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

### 6.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	0,687 W/(m²*K)
2.	U	0,687 W/(m²*K)

## 7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

### Obejmuje przegrody:

STROP\_międzykondygnacyjny 1; STROP\_międzykondygnacyjny 2;

### 7.1. Charakterystyka przegrody

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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop 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
7.	Płytki ceramiczne	1,3	0,025	0,019

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,679 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,679 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek zbudowany w technologii wielkiej płyty, trzech kondygnacjach nadziemnych, kryty stropodachem z płyt kanałowych. Ściany zewnętrzne prefabrykowane z elementów wielkowymiarowych, otynkowane obustronnie, docieplone styropianem o gr. 11 cm. Stalarka okienna i drzwiowa PCV i aluminiowa.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	888,07	218,85	0,00	218,85	0,96*
stropodach	0,644	1086,72	699,85	0,00	699,85	0,94*
stropodach	0,687	540,00	370,98	0,00	370,98	0,93*
ściana w gruncie	0,223*	226,04	50,34	0,00	50,34	0,97*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,383*	5091,83	1951,27	0,00	1951,27	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,00	28,80	47,52	9,72	57,24
2	1,800	0,75	1102,50	1984,50	99,92	2084,42
RAZEM	1,796*	0,73*	1131,30	2032,02	109,64	2141,66

\* 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	9475,02	4167,25

## 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	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	336749 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	83,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	414998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	909053 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	445882 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	899776 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	841033 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	925136 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	569,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	41624 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	104060 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

**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.	24,62 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6466	16164

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71,65	-	8,41	-	-	80,06
Udział [%]	89,49	-	10,51	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	178,95	-	8,86	1,38	0,00	189,18
Udział [%]	94,59	-	4,68	0,73	0,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	196,84	-	22,14	3,44	0,00	222,42
Udział [%]	88,50	-	9,95	1,55	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 222,42 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	178,95	-	0,00	0,00	0,00	178,95
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,86	1,38	0,00	10,23

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>222,42 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,242*	888,07	215,13	0,00	215,13	0,96*
stropodach	0,128	1086,72	139,10	0,00	139,10	0,99*
stropodach	0,130	540,00	70,20	0,00	70,20	0,99*
ściana w gruncie	0,117*	226,04	26,50	0,00	26,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,141	2351,00	331,49	0,00	331,49	0,98*
RAZEM	0,154*	5091,83	782,42	0,00	782,42	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1102,50	992,25	99,92	1092,17
2	1,300	0,00	28,80	37,44	9,72	47,16
RAZEM	0,910*	0,49*	1131,30	1029,69	109,64	1139,33

\* 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	9475,02	3915,03

### 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	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	170459 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	117,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	276666 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	770720 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209402 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	426421 kWh/rok
Straty ciepła razem	635823 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	247068 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	49414 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	483,19 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	89463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	17893 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	5714	14286

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	36,27	-	8,41	-	-	44,68
Udział [%]	81,17	-	18,83	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	52,57	-	19,04	1,22	0,00	72,82
Udział [%]	72,19	-	26,14	1,67	0,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	10,51	-	3,81	3,04	0,00	17,36
Udział [%]	60,56	-	21,93	17,51	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 17,36 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	52,57	-	19,04	0,00	0,00	71,60
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,22	0,00	1,22

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	17,36 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,242*	888,07	215,13	0,00	215,13	0,96*
stropodach	0,128	1086,72	139,10	0,00	139,10	0,99*
stropodach	0,130	540,00	70,20	0,00	70,20	0,99*
ściana w gruncie	0,117*	226,04	26,50	0,00	26,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,209*	5091,83	1062,19	0,00	1062,19	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1102,50	992,25	99,92	1092,17
2	1,300	0,00	28,80	37,44	9,72	47,16
RAZEM	0,910*	0,49*	1131,30	1029,69	109,64	1139,33

\* 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	9475,02	4167,25

#### 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	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	212350 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	108,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	276666 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	770720 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	239874 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	693768 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	307785 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	61557 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	494,38 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	89463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	17893 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6073	15183

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45,18	-	8,41	-	-	53,60
Udział [%]	84,30	-	15,70	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	65,49	-	19,04	1,29	0,00	85,81
Udział [%]	76,31	-	22,18	1,51	0,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	13,10	-	3,81	3,23	0,00	20,13
Udział [%]	65,05	-	18,91	16,04	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 20,13 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	65,49	-	19,04	0,00	0,00	84,52
energia elektryczna (w = 0,002,5)		-	0,00	1,29	0,00	1,29

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	20,13 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	888,07	218,85	0,00	218,85	0,96*
stropodach	0,128	1086,72	139,10	0,00	139,10	0,99*
stropodach	0,130	540,00	70,20	0,00	70,20	0,99*
ściana w gruncie	0,223*	226,04	50,34	0,00	50,34	0,97*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,214*	5091,83	1089,74	0,00	1089,74	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1102,50	992,25	99,92	1092,17
2	1,300	0,00	28,80	37,44	9,72	47,16
RAZEM	0,910*	0,49*	1131,30	1029,69	109,64	1139,33

\* 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	9475,02	4167,25

#### 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	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	214692 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	107,66 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	276666 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	770720 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	242872 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	696766 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	311180 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	62236 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	494,87 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	89463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	17893 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6090	15224

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45,68	-	8,41	-	-	54,09
Udział [%]	84,45	-	15,55	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	66,21	-	19,04	1,30	0,00	86,54
Udział [%]	76,51	-	22,00	1,50	0,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	13,24	-	3,81	3,24	0,00	20,29
Udział [%]	65,27	-	18,76	15,97	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 20,29 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	66,21	-	19,04	0,00	0,00	85,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,30	0,00	1,30

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	20,29 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	888,07	218,85	0,00	218,85	0,96*
stropodach	0,644	1086,72	699,85	0,00	699,85	0,94*
stropodach	0,687	540,00	370,98	0,00	370,98	0,93*
ściana w gruncie	0,223*	226,04	50,34	0,00	50,34	0,97*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,383*	5091,83	1951,27	0,00	1951,27	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1102,50	992,25	99,92	1092,17
2	1,300	0,00	28,80	37,44	9,72	47,16
RAZEM	0,910*	0,49*	1131,30	1029,69	109,64	1139,33

\* 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	9475,02	4167,25

#### 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	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	285946 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	94,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	276666 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	770720 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	336709 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	790603 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	414458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	82892 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	529,33 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	89463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	17893 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6517	16293

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	60,84	-	8,41	-	-	69,25
Udział [%]	87,85	-	12,15	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,18	-	19,04	1,39	0,00	108,61
Udział [%]	81,20	-	17,53	1,28	0,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,64	-	3,81	3,47	0,00	24,91
Udział [%]	70,80	-	15,28	13,92	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 24,91 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	88,18	-	19,04	0,00	0,00	107,22
energia elektryczna (w = 0,002,5)		-	0,00	1,39	0,00	1,39

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	24,91 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	888,07	218,85	0,00	218,85	0,96*
stropodach	0,644	1086,72	699,85	0,00	699,85	0,94*
stropodach	0,687	540,00	370,98	0,00	370,98	0,93*
ściana w gruncie	0,223*	226,04	50,34	0,00	50,34	0,97*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,383*	5091,83	1951,27	0,00	1951,27	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	1102,50	992,25	99,92	1092,17
2	1,650	0,00	28,80	47,52	9,72	57,24
RAZEM	0,919*	0,49*	1131,30	1039,77	109,64	1149,41

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9475,02	4167,25

#### 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	17,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	286801 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	94,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	276666 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	770720 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	337807 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	791701 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	415697 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	83139 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	529,74 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	89463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	17893 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6521	16303

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	61,02	-	8,41	-	-	69,44
Udział [%]	87,88	-	12,12	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88,45	-	19,04	1,39	0,00	108,87
Udział [%]	81,24	-	17,48	1,27	0,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	17,69	-	3,81	3,47	0,00	24,97
Udział [%]	70,86	-	15,25	13,89	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 24,97 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	88,45	-	19,04	0,00	0,00	107,48
energia elektryczna (w = 0,002,5)		-	0,00	1,39	0,00	1,39

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	24,97 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	888,07	218,85	0,00	218,85	0,96*
stropodach	0,644	1086,72	699,85	0,00	699,85	0,94*
stropodach	0,687	540,00	370,98	0,00	370,98	0,93*
ściana w gruncie	0,223*	226,04	50,34	0,00	50,34	0,97*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,383*	5091,83	1951,27	0,00	1951,27	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,00	28,80	47,52	9,72	57,24
2	1,800	0,75	1102,50	1984,50	99,92	2084,42
RAZEM	1,796*	0,73*	1131,30	2032,02	109,64	2141,66

\* 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	9475,02	4167,25

#### 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	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	336749 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	83,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	414998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	909053 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	445882 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	899776 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	488094 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	97619 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	569,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	89463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	17893 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6466	16164

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71,65	-	8,41	-	-	80,06
Udział [%]	89,49	-	10,51	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	103,85	-	19,04	1,38	0,00	124,26
Udział [%]	83,57	-	15,32	1,11	0,00	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	20,77	-	3,81	3,44	0,00	28,02
Udział [%]	74,14	-	13,59	12,28	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 28,02 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	103,85	-	19,04	0,00	0,00	122,89
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,38	0,00	1,38

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>28,02 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,246*	888,07	218,85	0,00	218,85	0,96*
stropodach	0,644	1086,72	699,85	0,00	699,85	0,94*
stropodach	0,687	540,00	370,98	0,00	370,98	0,93*
ściana w gruncie	0,223*	226,04	50,34	0,00	50,34	0,97*
ściana zewnętrzna	0,260	2351,00	611,26	0,00	611,26	0,97*
RAZEM	0,383*	5091,83	1951,27	0,00	1951,27	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,00	28,80	47,52	9,72	57,24
2	1,800	0,75	1102,50	1984,50	99,92	2084,42
RAZEM	1,796*	0,73*	1131,30	2032,02	109,64	2141,66

\* 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	9475,02	4167,25

#### 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	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H,nd</sub>	336749 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	83,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2478980757 J/K
Zyski ciepła od słońca	414998 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	494055 kWh/rok
Zyski ciepła razem	909053 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	445882 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	453894 kWh/rok
Straty ciepła razem	899776 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K,H</sub>	488094 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P,H</sub>	97619 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	569,43 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	39543 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	41624 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	104060 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η <sub>W,tot</sub>	0,95
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

#### 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.	24,62 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1409,97	6466	16164

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
0,00	0,00	0,00	0,00

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71,65	-	8,41	-	-	80,06
Udział [%]	89,49	-	10,51	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	103,85	-	8,86	1,38	0,00	114,08
Udział [%]	91,03	-	7,76	1,21	0,00	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	20,77	-	22,14	3,44	0,00	46,35
Udział [%]	44,81	-	47,77	7,42	0,00	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 46,35 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

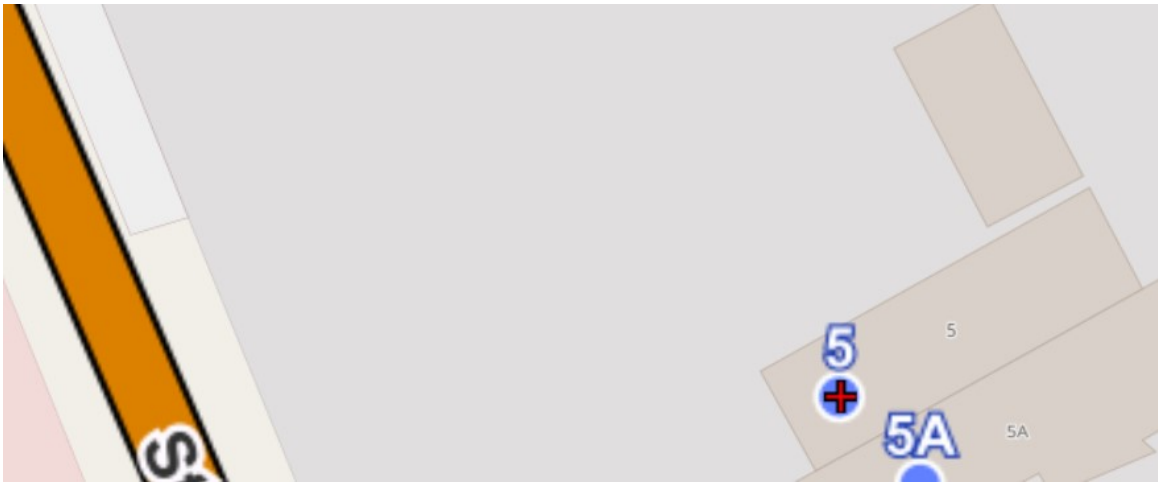
**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	103,85	-	0,00	0,00	0,00	103,85
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	8,86	1,38	0,00	10,23

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>46,35 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	45,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## Szkic obiektu



**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	24
11.	System grzewczy	26
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
16.	Załączniki	36
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	42
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	46

## **Część II Energia Elektryczna**

## 2. Karta audytu oświetlenia wewnętrznego budynku (Ee)

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	
2.	Liczba kondygnacji	2	
3.	Kubatura [ m <sup>3</sup> ]	15 133,71	
4.	Powierzchnia użytkowa [ m <sup>2</sup> ]	4 699,91	
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
2. Oświetlenie wewnętrzne			
1.	Instalacja elektryczna oświetlenie [kW]	55,200	21,680
2.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [kWh/ rok ]	55 200	21 680
3.	Energia elektryczna z instalacji PV	-	21 680
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu )			
1.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,85	0,85
4. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia modernizacji oświetlenia.			
Planowana suma kredytu [zł]	-	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną [%]	60,73
Planowane koszty całkowite [zł]	445 000	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej [zł/rok]	40 091

### 3. Modernizacja oświetlenia wewnętrznego budynku

#### 3.1 Zbiorcza inwentaryzacja istniejącego oświetlenia:

Oprawy	łączna moc źródeł światła przed modernizacją [W]	łączna moc źródeł światła po modernizacji [W]
Oprawy świetlówki / żarowe	55 200	-
Oprawy energooszczędne LED		21 680

#### 3.1 Szacunkowe zestawienie kosztów modernizacji oświetlenia

Budynek Szkoły w Łopusznie		
Lp.	Wyszczególnienie	Koszt (zł)
(1)	(2)	(3)
1.	Oprawy	213 000,00
2.	Robocizna, materiały ( wraz demontażem istniejących opraw )	71 000,00
3.	łącznie koszty wymiany oświetlenia	284 000,00
4.	Montaż instalacji PV	161 000,00
5.	<b>Koszty (Ee) łącznie</b>	<b>445 000,00</b>

### 3.3 Opis usprawnienia obejmującego modernizację oświetlenia:

Usprawnienie polega na demontażu istniejących opraw o łącznej mocy **55,200 kW** i montażu nowych 568 szt. energooszczędnych opraw oświetleniowych o łącznej mocy **21,68 kW** oraz kompensacji zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez wykorzystanie instalacji PV.

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	284 000,00 zł
Oszczędność energii po modernizacji oświetlenia	60,73 %

#### 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 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. Należy sprawdzić moc przyłączeniową przyznaną przez OSD.

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

Obliczeniowa ilość paneli fotowoltaicznych	<b>46 szt.</b>
Rodzaj systemu	<b>hybrydowy z magazynem energii 10 kWh</b>
Moc instalacji	<b>23 kWp</b>
Powierzchnia zabudowy	<b>ok. 108 m<sup>2</sup></b>
<b>Szacowana roczna produkcja energii z PV</b>	<b>21 680 kWh/R</b>
<b>Koszt instalacji PV</b>	<b>161 000 zł</b>

#### PODSUMOWANIE:

Cena energii wg taryfy (brutto)	<b>0,85 zł/kWh</b>
---------------------------------	--------------------

## 5. Charakterystyka przedsięwzięcia modernizacyjnego [ośw]

### 5.1 Wyniki obliczeń.

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.

**Dane:** zestawienie oprav elektrycznych na podstawie wykonanej inwentaryzacji na obiekcie.

**Opis wariantów usprawnienia:** przewiduje się zastosowania oprav typu LED w miejsce zamontowanych oprav oświetleniowych oraz montaż instalacji PV.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń			LED + PV
2	Całkowita moc na potrzeby oświetlenia	kW	55,200	21,680
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	kWh	55 200	21 680
4.	Oszczędność energii	kWh	-	33 520
5.	Energia el. z instalacji PV	kWh	-	21 680
6.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia z uwzgl. PV <sup>1</sup>	zł/ rok	46 920	6 829
7.	Roczna oszczędność kosztów	zł/ rok		40 091
8.	Cena usprawnienia [ośw]	zł		284 000
9.	Cena usprawnienia [PV]			161 000
10.	Łączna Cena usprawnienia			445 000
11.	$SPBT=N_U/\Delta O_{ru}$	Lata		11,10

**Podstawa przyjętych wartości  $N_U$**  Kalkulację kosztów opracowano na podstawie kalkulacji rynkowej obejmującej dostawę oprav, montaż instalacji PV oraz montaż kompensatora mocy biernej.

<sup>1</sup> 0,85 zł / kWh / Przyjęty średni czas świecenia 1 000 h/R

**5.2 Wskaźniki efektywności oświetlenia:**

**Stan istniejący:**

roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie		
1	przyjęty czas użytkowania	1 000 [h /a]
2	powierzchnia oświetlenia $A_f$	4 699,91 [ m <sup>2</sup> ]
3	oświetlenie	55 200 [ kWh/ rok]
4	jednostkowe zapotrzebowanie energii: LENI	11,75 [ kWh / m <sup>2</sup> rok ]
5	$\Delta E_p$ wg WT	29,36 [ kWh / m <sup>2</sup> rok ] $\geq 25$

**Stan po modernizacji:**

roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie		
1	przyjęty czas użytkowania	1 000 [h /a]
2	powierzchnia oświetlenia $A_f$	4 699,91 [ m <sup>2</sup> ]
3	oświetlenie	21 680 [ kWh/ rok]
4	Jednostkowe zapotrzebowanie energii : LENI	4,61 [ 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]	<b>60,73 %</b>
Kalkulowany koszt robót wyniesie [Ee]	<b>445 000,00 zł</b>
Czas zwrotu nakładów SPBT [Ee]	<b>11,10 lat</b>

## Efekt ekologiczny termomodernizacji:

### Budynek Szkoły w Łopusznie

Ek przed [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e	razem
CO i went	3 027,72	-	-	-	-	3 027,72
cwu	-	-	-	-	149,85	149,85
<b>ośw</b>	-	-	-	-	198,72	198,72
razem	3 027,72	-	-	-	348,57	<b>3 376,29</b>

Ek po [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e.	razem
CO i went	-	-	-	918,34	-	918,34
cwu	-	-	-	322,07	-	322,07
<b>ośw</b>	-	-	-	-	78,05	78,05
razem	-	-	-	1 240,41	78,05	<b>1 318,46</b>

CO <sub>2</sub> [kg/GJ]	97,5	57,65	74,1	0
-------------------------	------	-------	------	---

Efekt Eko	istn	proj	różnica	Redukcja %
CO <sub>2</sub> [t]/R	361,52	-	<b>361,52</b>	<b>100,00</b>

e.e. [kg/GJ]	<b>190,28</b>	<b>685,00</b>
	kg CO <sub>2</sub> /GJ	kgCO <sub>2</sub> /MWh

Ef <sub>0</sub>	3 376,29	GJ/R	937 858,33	kWh
Ef <sub>1</sub>	1 318,46	GJ/R	366 238,33	kWh

Energia el. z PV	78,05	GJ/R	21 680,00	kWh/R
Ilość wyprodukowanej energii z OZE	<b>1 318,46</b>	GJ/R	<b>366 238,33</b>	kWh/R

Bilans (OZE)			
PV	21 680,00 kWh	P=	23,00 kWp
Kotły biomasa	344 558,33 kWh		
<b>Łącznie (Eoze):</b>	<b>366 238,33 kWh</b>		<b>1 318,46 GJ/R</b>

## Efekt ekologiczny i wskaźniki rezultatu bezpośredniego termomodernizacji

### Budynek Szkoły w Łopusznie

	Jednostka	Stan projektowany	Stan po modernizacji	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji %
CO <sub>2</sub>	[t/R]	361,52	-	361,52	100,00

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

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Efekt
1.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	[MWh/rok]	55,20	21,68	33,52
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	[GJ/rok]	3 177,57	1 240,41	1 937,16
3.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów ( $\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}$ )	[GJ/rok]	3 376,29		
4.	Szacowany roczny spadek emisji CO <sub>2</sub>	[tony równoważnika CO <sub>2</sub> /rok]	361,52	-	361,52

S= 4 699,91 m<sup>2</sup>

**SPBT dla całego projektu** **15,65**

<b>Oszcz. Ep (<math>\Delta E_p</math>) =</b>	3 953,84 GJ/R	1 098,29 MWh/R	
<b>Oszcz. Ek(f) (<math>\Delta E_k(f)</math>) =</b>	3 376,29 GJ/R	937,86 kWh/R	( $\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}$ )

<b>Koszty Ec</b>	4 233 664,32 zł
<b>Oszczędn. Ec</b>	258 848,98 zł

<b>Koszty Ee</b>	445 000,00 zł
<b>Oszczędn. Ee</b>	40 091,00 zł

<b>Koszty łącznie (Ec)</b>	4 678 664,32 zł
<b>Oszcz. łącznie (Ec)</b>	298 939,98 zł

**Poziom zanieczyszczeń PM-10 i PM-2,5**

		Wsk emisji (Stan 0)	Wsk emisji (Stan 1)	Ograniczenie emisji		
Węgiel/biomasa	PM-10 [kg/GJ]	0,667	2 019,49	0	0,00	2 019,49 kg/GJ 100%
Węgiel/biomasa	PM-2,5 [kg/GJ]	0,517	1,57	0	0,00	1,57 kg/GJ 100%

**Ep (Stan 0)**

**Ep (Stan 1)**

4 201,92 GJ/R

1 167,20 MWh/R

248,08 GJ/R

68,91 MWh/R