

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Szkolna 6  
32-095 Sieciechowice gm. Iwanowice Włosciańskie  
powiat: krakowski  
województwo: małopolskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Marek Bednarz

**Numer opracowania:** SIE\_12\_2025


**Podpis:**

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the auditor, Marek Bednarz.

**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	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	18
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	24
10.	Wentylacja mechaniczna	28
11.	Ciepła woda użytkowa	32
12.	System grzewczy	34
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	36
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	44
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	45
17.	Załączniki	48
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	49
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	57
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	61
17.4.	Załącznik 4 - Rzuty budynku szkoły wymiarami	92
17.5.	Załącznik 5 - Zestawienie przegród	99
17.6.	Załącznik 6 - Załącznik dobór mikroinstalacji PV	101
17.7.	Załącznik 7 - Wskaźniki i bilans energii	103
17.8.	Załącznik 8 - Załącznik podstawowe wskaźniki SP Sieciechowice	105
17.9.	Załącznik 9 - Załącznik podsumowanie wskaźników SP Sieciechowice	107

**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 1959
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Szkola Podstawowa im. Szarych Szeregów w Sieciechowicach Szkolna nr 6 kod: 32-095 miejscowość: Iwanowice Włosciańskie tel. 12 388 24 22 fax: 12 388 24 22 PESEL Nie dotyczy		<b>1.4 Adres budynku</b> Szkolna 6 kod: 32-095 miejscowość: Sieciechowice gm. Iwanowice Włosciańskie powiat: krakowski województwo: małopolskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> Termoplan Sp. z o.o. Rzemieślnicza nr 1 kod: 30-363 miejscowość: Kraków REGON: 366073082			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Marek Bednarz Sarmacka nr 14 kod: 30-711 miejscowość: Kraków kwalifikacje: Studia podyplomowe AGH Auditing energetyczny, wpis CHEB 16171 podpis: 			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Tomasz Dąbrowski	sprawdzający	
<b>5. Miejscowość: Kraków, data wykonania opracowania: 04-12-2025</b>			

**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	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	6097,97	6097,97
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1671,22	1671,22
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	1671,22	1671,22
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	150,0	150,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,95	0,95
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	0,493	0,149
2.	GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa	0,575	0,225
3.	GRUPA podłoga na gruncie 702 m <sup>2</sup>	0,601	0,601
4.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m <sup>2</sup>	2,517	0,145
5.	GRUPA ściana zewnętrzna (Mur z cegły grubość 25 cm)	0,203	0,203
6.	GRUPA dach (Strop płyta warstwowa )	0,192	0,192
7.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m <sup>2</sup>	2,517	0,145
8.	GRUPA podłoga na gruncie sale lekcyjneparter	0,934	0,934
9.	GRUPA ściana w gruncie 118 m <sup>2</sup>	1,954	0,248
10.	GRUPA stolarka okna sal i korytarza	1,100	0,900
11.	GRUPA stolarka sale lekcyjne	1,100	1,100
12.	GRUPA stolarka skrzydło	1,100	1,100
13.	GRUPA stolarka O3	1,100	1,100
14.	GRUPA stolarka O5 piwnica	1,300	1,300
15.	GRUPA stolarka korytarz	1,800	1,800
16.	GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne	1,800	1,800
17.	GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło	2,600	1,100
18.	GRUPA stolarka drzwi zew. hala	1,300	1,300
19.	GRUPA stolarka okno zaplecza hali	1,100	1,100
20.	GRUPA stolarka okna hali	1,100	1,100
21.	GRUPA stolarka hala zaplecze	1,300	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,97	2,09
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,85	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
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

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,88	1,35
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3981,08	5725,41
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,65	0,94
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	127,97	63,44
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	23,34	23,34
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	634,33	136,77
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	988,60	81,36
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	84,59	55,13
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/(m²rok)]	105,43	22,73
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	164,32	13,52
10. <sup>1</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,68	25,27
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2</sup> [zł/GJ]	149,06	222,68
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	5432,82	16611,83
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2</sup> [zł/m³]	65,71	63,52
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	17251,20	23407,79
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	9,64	1,91
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	15,85	15,85

7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	15,85	15,85
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	209,79	53,87
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	277,28	114,41
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	87,28	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	936,70	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	22,37	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	54,66	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	125531,78	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4</sup>	50	
<b>8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1090877,61	brutto 1341779,46
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4</sup>	netto 233650,40	brutto 287390,00
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>	17,64	
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/(m²rok)]		70,00	
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 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>			

<sup>1</sup> Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

<sup>2</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>3</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

<sup>4</sup> Jeśli dotyczy.

<sup>5</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

<sup>6</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

<sup>7</sup> Niepotrzebne skreślić.

<sup>8</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

<sup>9</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

<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.

\* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

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.

\*\* 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

\*\*\* 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja Budowlana Obiektu  
Szkóły  
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

Kinga Wachulec  
Janusz Maj

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

Docieplenie, zastosowanie OZE

#### 3.5. Data wizji lokalnej

18-09-2024



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

600000 zł

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

16000000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku tradycyjna. Budynek częściowo podpiwniczony. Ściany fundamentowe monolityczne, betonowe, częściowo ocieplone.

Ściany zewnętrzne z cegły pełnej oraz pustaków żużlobetonowych o grubości 45 cm.

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej, nieocieplony pokryty blachą trapezową.

Podłoga na gruncie z różnymi materiałami posadzkowymi w zależności od funkcji pomieszczenia, płytki gresowe i panele podłogowe.

Stolarka okienna PCV w stanie dobrym, stolarka drzwiowa PCV, aluminiowa.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1347,22 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	170,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	154,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1671,22 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1671,22 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5190,95 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	425,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	482,02 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	6097,97 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	6097,97 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	150
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,15 m

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna Mur z betonu 50 cm otynkowany obustronnie zaprawą cementowo-wapienną, ocieplony styropian fasada 5 cm

Mur z cegły pełnej 45 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, styropian 5 cm

#### 4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem blachą trapezową, krokwie grubości 15 cm,

#### 4.2.3. Stolarka

Okno korytarz piwnica 1,0 x 0,5 m  $U=1.3 \text{ W(m}^2\text{*K)}$

Drzwi zewnętrzne PVC 2 x 1,1 m

Okno korytarz parter 1,4 x 2,0 m  $U=1.1 \text{ W(m}^2\text{*K)}$

Okno korytarz parter 1,4 x 1,0 m  $U=1.1 \text{ W(m}^2\text{*K)}$

Drzwi zewnętrzne DZ2 1,5 x 2,2 m

Drzwi wewnętrzne DW 0,9 x 2,1 m

Drzwi zewnętrzne DZ1 2,5 x 2,8 m

Okno O3 parter 1,4 x 1,5 m  $U=1.1 \text{ W(m}^2\text{*K)}$

Okno O4 parter 2 x 1,5 m  $U=1.1 \text{ W(m}^2\text{*K)}$

Okno korytarz piętro 1,4 x 1,0 m  $U=1.1 \text{ W(m}^2\text{*K)}$

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

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

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie, żelbet 50 cm, papa na lepiku

**4.2.6. Stropy**

Stropy wykonane z żelbetu wysokości 25 cm, papa na lepiku, wylewka

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, wykładzina PVC na podkładzie z betonu.

Podłoga na gruncie - beton 10cm, płytki

**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**

Centralne ogrzewanie wodne z rozdziałem dolnym, instalacja w układzie zamkniętym rury stalowe spawane słaboizolowane w stanie dobrym. Grzejniki żeliwne oraz stalowe płytowe. Parametry pracy systemu grzewczego 80/60 oC. Kotłownia wyposażona w kocioł gazowy kondensacyjny z palnikiem nadmuchowym De Dietrich moc 89 kW rok produkcji 2009 o znacznym zużyciu, zaleca się montaż pompy ciepła jako podstawowego źródła ciepła. Ogrzewanie dobudowej hali sportowej realizowane za pomocą nagrzewnic wodnych zasilanych z pompy ciepła znajdującej się obok hali.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

97 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

W4

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

Modernizacja kotłowni z węglowej na gazową i modernizacja części instalacji co, wymiana grzejników żeliwnych na stalowe płytowe.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,97
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,85
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Centralne przygotowanie za pomocą kotła gazowego i zasobnika cwu o pojemności 400 L.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

24 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

W4

**4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja pomieszczeń grawitacyjna realizowana przez nieszczelności stolarki. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności w oknach i drzwiach. Stan techniczny przewodów wentylacyjnych w stanie dobrym niewystarczający do zapewnienia wymaganej ilości powietrza dla użytkowników sal lekcyjnych.

**4.7. Instalacja gazowa**

#### **4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa rury stalowe, spawane.

### **4.8. Instalacja elektryczna**

#### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna 3x400 V. Przyłącze 30 kW przy zastosowaniu pomp ciepła konieczna rozbudowa o układ kompensacji mocy biernej. Przewody miedź.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny budynku poprawny, zbyt mała izolacja ścian zewnętrznych oraz miejscowe odpadanie tynków. Brak izolacji stropodachu.

### 5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna  $U=0,493$

Ściany zewnętrzne ocieplone 5 cm styropianu z łuszczącym i odpadającym tynkiem wymagają docieplenia zgodnego z WT21.

### 5.3. Dach

Brak izolacji cieplnej

### 5.4. Stolarka

GRUPA stolarka  $U=1,1$

Stolarka z grupy  $U=1,1$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka O2 1,100

Stolarka z grupy  $U=1,1$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka O4 1,100

Stolarka z grupy  $U=1,1$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka O3 1,100

Stolarka z grupy  $U=1,1$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka O5 1,300

Stolarka z grupy  $U=1,3$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka 1,800

Stolarka z grupy  $U=1,8$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka 1,800 [1]

Stolarka z grupy  $U=1,8$  w dobrym stanie technicznym, nie wymaga termomodernizacji

GRUPA stolarka 2,600

Stolarka z grupy  $U=2,6$  w średnim stanie technicznym, wymaga termomodernizacji

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan dobry. Nie wymagają działania.

### 5.6. Ściany fundamentowe

GRUPA ściana w gruncie 1,954 stan zły. Osuszyć i ocieplić XPS do uzyskania min WT21

### 5.7. Stropy

GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 2,517

Docieplić strop żelbetowy ostatniej kondygnacji dwiema warstwami styropianu.

### 5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,934 brak możliwości wykonania docieplenia.

### 5.9. System grzewczy

System grzewczy budynku szkoły zasilany z kotła gazowego wiszącego o mocy 89 kW. Wiek 15 lat drobne ślady zużycia, korozji i zakamienienia. Dobudowana w późniejszym okresie hala sportowa ma swój sytem grzewczy składający się z nagrzewnic zasilanych z pompy ciepła powietrze/woda. Instalacja CO w budynku szkoły stalowa, spawana (piony i główne gałęzie) grzejniki w części żeliwne częściowo stalowe płytowe. Grzejniki żeliwne do wymiany na dopasowane do niskotemperaturowego zasilania np 50/40 st.C. System grzewczy hali oparty na pompie ciepła ma kilka lat i jest w stanie bardzo dobrym.

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

Ciepła woda produkowana jest centralnie w zasobniku. Ze względu na zastosowanie pomp ciepła zaleca się modernizację systemu cwu i wymianę istniejącego zasobnika cwu na dostosowany do współpracy z pompą ciepła.

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

Wentylacja grawitacyjna działa bez możliwości regulacji i może powodować miejscowo nadmierną lub zbyt małą wymianę powietrza.

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

Instalacja gazowa stan dobry.

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

Stan instalacji elektrycznej dobry. Występuje duży udział energii biernej pojemnościowej co podnosi koszty eksploatacji, konieczne zastosowanie kompensacji mocy biernej pojemnościowej.

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

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)
6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa)
9. Modernizacja CWU zasilanej z PC (ciepła woda użytkowa)
10. Modernizacja okien sal i korytarza (GRUPA stolarka okna sal i korytarza )

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy De Dietrich	gaz ziemny	95,00	100,00	85,00	77,00	62,18
2.	ogrzewanie pompą ciepła za pomocą nagrzewnic	energia elektryczna	300,00	100,00	95,00	85,00	242,25
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>97,26</b>	<b>100,00</b>	<b>85,11</b>	<b>77,09</b>	<b>64,16</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł gazowy De Dietrich	1,00	1,00
2.	ogrzewanie pompą ciepła za pomocą nagrzewnic	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy De Dietrich	gaz ziemny	147,35	4141,42	15,85
2.	ogrzewanie pompą ciepła za pomocą nagrzewnic	energia elektryczna	302,78	24827,19	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>149,06</b>	<b>5432,82</b>	<b>15,85</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kocioł gazowy De Dietrich

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	750,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	2500,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	600,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W4
9.	Abonament	15,85 zł/mc
10.	Cena paliwa	5,00 zł/m <sup>3</sup>
11.	Dystrybucja	0,40 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	236,00 zł/mc

##### 7.1.4.2. ogrzewanie pompą ciepła za pomocą nagrzewnic

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



2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - inne	1000,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,79 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,30 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	9,10 zł/(kW*m-c)

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Źródło energii na cwu gaz	gaz ziemny	88,00	85,00	80,00	59,84
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>88,00</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>59,84</b>

### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Źródło energii na cwu gaz	gaz ziemny	149,18	17251,20	15,85
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>149,18</b>	<b>17251,20</b>	<b>15,85</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. Źródło energii na cwu gaz

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	220,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	1500,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W4
9.	Abonament	15,85 zł/mc
10.	Cena paliwa	5,00 zł/m <sup>3</sup>
11.	Dystrybucja	0,40 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	236,00 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,493	915,00	0,032	0,15	0,149	417,58	382090,28	29,57
2.	GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa	0,575	45,00	0,037	0,10	0,225	445,26	20036,70	32,58
3.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m²	2,517	475,00	0,037	0,24	0,145	491,02	233232,60	4,53
4.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m²	2,517	77,00	0,037	0,24	0,145	491,02	37808,23	5,00
5.	GRUPA ściana w gruncie 118 m²	1,954	118,00	0,037	0,13	0,248	509,96	60175,04	11,54

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

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

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,493 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	737,99 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniocdni	3748,4
7.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
9.	Abonament	15,85 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	915,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	160,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	330,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	417,58 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,028	6,403	6,716	7,028	7,341
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,493	0,156	0,149	0,142	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	117,83	37,32	35,59	34,01	32,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0146	0,0046	0,0044	0,0042	0,0040
7.	Koszty ciepła [zł]	18702,99	6054,48	5781,60	5533,00	5305,55
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12648,51	12921,39	13169,99	13397,43
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		413,53	417,58	421,64	425,70
10.	Nakłady [zł]		378376,29	382090,28	385804,26	389518,24
11.	SPBT [a]		29,91	29,57	29,29	29,07

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

Nakłady: 382090,28 zł

SPBT: 29,57 a

Uwagi:

Usunąć uszkodzone fragmenty izolacji. Przygotować istniejącą powierzchnię ocieplenia do montażu dodatkowej warstwy izolacji. Względy techniczne uniemożliwiają zastosowanie większej grubości

ocieplenia tj. przyczepność i nośność istniejącej warstwy ocieplenia (konieczny test wytrzymałości przed rozpoczęciem robót). Wysoka cena długich kołków powyżej 350 mm powinny być już z trzpieniem metalowym co powoduje dodatkowe koszty i punktowe mostki. Przy większych grubościach dodatkowej izolacji może pojawić się punkt rosy na granicy warstw docieplenia (przy max. 15 cm nie ma takiego ryzyka). Dodatkowo większa ilość materiału dociepleniowego znacznie zwiększa ślad węglowy a w przyszłości wygeneruje dodatkowe koszty utylizacji, które nie są uwzględniane w audycie. Zmniejszenie ilości naturalnego światła ze względu na grubość ścian i izolacji.

**8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_fund\_N; SC\_ZEWN\_fund\_W; SC\_ZEWN\_fund\_E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,575 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	39,30 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	17,90 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3281,1
7.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
9.	Abonament	15,85 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm XPS/TOP 50; 9-12 cm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	45,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	60,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m <sup>3</sup>

4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,10 m	445,26 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]		2,432	2,703	2,973	3,243
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,739	4,172	4,442	4,712	4,982
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,575	0,240	0,225	0,212	0,201
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	6,41	2,67	2,51	2,36	2,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0009	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	1200,95	611,58	585,94	563,24	543,01
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		589,36	615,00	637,70	657,94
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		440,09	445,26	450,43	455,59
10.	Nakłady [zł]		19804,23	20036,70	20269,17	20501,64
11.	SPBT [a]		33,60	32,58	31,78	31,16

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

Nakłady: 20036,70 zł

SPBT: 32,58 a

Uwagi:

Wykonać zabezpieczenie przeciwwodne. Względy techniczne uniemożliwiają zastosowanie większej grubości ocieplenia. Wysoka cena długich kołków powyżej 350 mm powinny być już z trzpieniem metalowym co powoduje dodatkowe koszty i punktowe mostki. Przy większych grubościach dodatkowej izolacji może pojawić się punkt rosy na granicy warstw docieplenia (przy max. 10 cm nie ma takiego ryzyka). Dodatkowo większa ilość materiału dociepleniowego znacznie zwiększa ślad węglowy a w przyszłości wygeneruje dodatkowe koszty utylizacji, które nie są uwzględniane w audycie.

**8.2.3. GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,517 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	474,50 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3373,6
7.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
9.	Abonament	15,85 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA
----	------------------------	----------------------------------

2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	475,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	140,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	60,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	330,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,24 m	491,02 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]		0,23	0,24	0,25	0,26
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,216	6,486	6,757	7,027
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,397	6,614	6,884	7,154	7,424
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,517	0,151	0,145	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	348,11	20,91	20,09	19,33	18,63
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0430	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023
7.	Koszty ciepła [zł]	54883,79	3475,85	3346,85	3227,59	3117,02
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		51407,94	51536,94	51656,19	51766,76
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		486,96	491,02	495,08	499,13
10.	Nakłady [zł]		231304,58	233232,60	235160,62	237088,65
11.	SPBT [a]		4,50	4,53	4,55	4,58

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m**

Nakłady: 233232,60 zł

SPBT: 4,53 a

Uwagi:

Montować dwie warstwy styropianu na zakładkę.

**8.2.4. GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,517 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	77,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	17,90 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3041,7
7.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
9.	Abonament	15,85 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	77,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	140,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	60,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	330,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,24 m	491,02 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]		0,23	0,24	0,25	0,26
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		6,216	6,486	6,757	7,027
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,397	6,614	6,884	7,154	7,424
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,517	0,151	0,145	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	50,93	3,06	2,94	2,83	2,73
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0066	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	8213,37	672,18	653,26	635,76	619,54
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7541,19	7560,11	7577,61	7593,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		486,96	491,02	495,08	499,13
10.	Nakłady [zł]		37495,69	37808,23	38120,78	38433,32
11.	SPBT [a]		4,97	5,00	5,03	5,06

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m**

Nakłady: 37808,23 zł

SPBT: 5,00 a

Uwagi:

Brak

**8.2.5. GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,954 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	118,40 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1972,4
7.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
9.	Abonament	15,85 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm XPS/TOP 30; 9-12 cm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	118,00 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	160,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	80,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,13 m	509,96 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]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,243	3,514	3,784	4,054
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,512	3,755	4,025	4,296	4,566
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,954	0,266	0,248	0,233	0,219
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	39,43	5,37	5,01	4,70	4,42
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0015	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	6163,37	1004,28	949,62	901,84	859,72
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5159,09	5213,75	5261,53	5303,66
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		504,79	509,96	515,12	520,29
10.	Nakłady [zł]		59565,46	60175,04	60784,63	61394,22
11.	SPBT [a]		11,55	11,54	11,55	11,58

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m**

Nakłady: 60175,04 zł

SPBT: 11,54 a

Uwagi:

Ścianę osuszyć, wykonać izolację przeciwwilgociową, ocieplić

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka okna sal i korytarza	1,100	16,80	0,900	30147,30	178,40
2.	GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło	2,600	2,20	1,100	7306,20	12,76

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

#### 9.2.1. GRUPA stolarka okna sal i korytarza

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno korytarz;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	16,80 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	2500,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	17,90 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3282,2
12.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
14.	Abonament	15,85 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Modernizacja okien sal i korytarza	Modernizacja okien sal i korytarza war. 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,100	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,30	0,25		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,50	5,00	5,00		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85	-		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,24	4,29	3,81		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,24	0,12	0,10		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	289,49	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,48	4,41	3,91		



12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	294,73	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,70	0,57	0,51		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	0,02	0,01		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	43,49	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,73	0,59	0,52		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	44,19	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		29962,80	45460,80		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		184,50	0,00		
21.	Nakłady [zł]		30147,30	45460,80		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1054,35	885,36	807,08		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		168,99	247,27		
25.	SPBT [a]		178,40	183,85		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Modernizacja okien sal i korytarza**

Nakłady: 30147,30 zł

SPBT: 178,40 a

Sposób realizacji:

Montaż nowych okien spełniających WT21, modernizacja parapetów

Uwagi:

Montaż zgodny z dokumentacją producenta.

**9.2.2. GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ parter skrzydło;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	2,20 m²
3.	Strumień Vnom	49,25 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	100,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	17,90 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3281,1
12.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
14.	Abonament	15,85 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	DZ piwnica 1,3	DZ piwnica W2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	100,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,00	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]	1,62	0,81	0,69		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,06	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	6,84	5,70	3,99		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,69	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	8,46	6,51	4,68		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,22	0,11	0,09		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,28	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,63	0,63	0,63		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,49	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,85	0,74	0,73		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		5817,90	7306,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		5817,90	7306,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1507,20	1209,31	934,68		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		297,89	572,51		
25.	SPBT [a]		19,53	12,76		

**Wybrane ulepszenie: 2 - DZ piwnica W2**

Nakłady: 7306,20 zł

SPBT: 12,76 a

Sposób realizacji:

Wymiana starych, nieszczelnych i zużytych DZ na nowe zgodne z WT 21, ciepły montaż

Uwagi:

Ciepły montaż



**10. WENTYLACJA MECHANICZNA**

1.	Opłata stała	5432,82 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	149,06 zł/GJ
3.	Abonament	15,85 zł/mc
4.	Koszty ciepła	32935,90 zł/a

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż systemu wentylacji z rekuperacją**

Zaleca się zamontowanie wentylacji z rekuperacją. Rekuperator będzie zamontowany na poddaszu i za pomocą kanałów będzie dostarczał świeże powietrze na dolne kondygnacje do pomieszczeń sal lekcyjnych. Podstawowym zadaniem systemu będzie energooszczędne dostarczenie odpowiedniej ilości świeżego i czystego powietrza do sal lekcyjnych. Kanałem od strony korytarza będzie zużyte powietrze usuwane do rekuperatora na poddaszu.

**10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją****10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż systemu wentylacji z rekuperacją****10.2.1.1. Piwnica**

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	49	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	250,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	250,0
5.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	1,00	0,58
6.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

**10.2.1.2. Parter korytarz**

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	19	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	241,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	-	241,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

**10.2.1.3. Parter sale lekcyjne 1-7**

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	657	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1020,4
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1020,4
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.4. Parter skrzydło pom. 6-12

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	343	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	532,1
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	532,1
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.5. Piętro korytarz

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	19	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	241,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	241,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.6. Piętro sale lekcyjne

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
-----	----------	------------	---------

1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	657	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1039,9
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1039,9
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.7. Piętro skrzydło

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	343	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	344,7
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	344,7
5.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
6.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.8. Hala zaplecze

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	17	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	179,6
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	179,6
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

## 10.2.1.9. Hala

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	1876,7	1876,7

3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	1876,7	1876,7
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	60	70
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	0	0
6.	Wykorzystanie wentylacji ( $\beta$ )	0,58	0,58
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	0,75	0,75

**10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację**

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	3981,08	199,54	46,03
1.	Montaż systemu wentylacji z rekuperacją	5725,41	94,24	34,63

**10.4. Kosztorysy****10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż systemu wentylacji z rekuperacją**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż systemu wentylacji z rekuperacją	1,00	całość	250000,00	250000,00	23	307500,00

**10.5. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż systemu wentylacji z rekuperacją	16495,59	16440,31	307500,00	18,70

**Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż systemu wentylacji z rekuperacją****Nakłady: 307500,00 zł****SPBT: 18,70 a**

**11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	22473,84 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja CWU zasilanej z PC**

Wymiana istniejącego zasobnika cwu na dostosowany do współpracy z pompą ciepła.

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	50,62	23,3	88,0	85,0	80,0	59,8
1.	Modernizacja CWU zasilanej z PC	50,62	23,34	135,0	85,0	80,0	91,8

**11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła**

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja CWU zasilanej z PC

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Źródło energii na cwu gaz	88,00	85,00	80,00	59,84
2.	CWU zasilana przez PC	290,00	85,00	80,00	197,20
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>135,03</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>91,82</b>

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	17251,20	149,18	15,85
1.	Modernizacja CWU zasilanej z PC	23407,79	186,93	15,85

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja CWU zasilanej z PC**

11.5.1.1. Źródło energii na cwu gaz

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	220,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	1500,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W4
9.	Abonament	15,85 zł/mc
10.	Cena paliwa	5,00 zł/m <sup>3</sup>
11.	Dystrybucja	0,40 zł/m <sup>3</sup>



12.	Dystrybucja	236,00 zł/mc
-----	-------------	--------------

## 11.5.1.2. CWU zasilana przez PC

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	450,00 zł/rok
5.	Taryfa	C11
6.	Opłata systemowa	0,79 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,30 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	9,10 zł/(kW*m-c)

## 11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Źródło energii na cwu gaz	34502,40	151,78	15,85
2.	CWU zasilana przez PC	12313,18	302,78	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	23407,79	186,93	15,85

## 11.6. Kosztorysy

## 11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja CWU zasilanej z PC

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja systemu cwu dostosowanego do pompy ciepła	1,00	całość	22000,00	22000,00	23	27060,00

## 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja CWU zasilanej z PC	21884,63	589,22	27060,00	45,93

## Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

## Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja CWU zasilanej z PC

Nakłady: 27060,00 zł

SPBT: 45,93 a

## 12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	634,33 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	128,0 kW
3.	Koszty ciepła	155896,32 zł

### 12.1. Opisy ulepszeń

#### 12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE

Dostawienie do istniejącego kotła gazowego bufora c.o. zintegrowanego z nową pompą ciepła powietrze woda o łącznej mocy 40 kW dla A2/W35. Montaż nowej automatyki sterującej współpracą wszystkich urządzeń. Modernizacja układu hydraulicznego oraz pompowego na efektywny energetycznie.

### 12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	97,26	100,00	85,11	77,09	64,16
1.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE	209,45	95,00	96,00	88,00	168,10

### 12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE	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.

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

#### 12.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy wiszący	95,00	95,00	96,00	88,00	76,24
2.	Pompa ciepła zasilana energią elektryczną sieć	350,00	95,00	96,00	88,00	280,90
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>209,45</b>	<b>95,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>168,10</b>

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł gazowy wiszący	1,00	1,00
2.	Pompa ciepła zasilana energią elektryczną sieć	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

### 12.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5432,82	149,06	15,85

3.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE	11549,64	217,86	15,85
----	--	----------	--------	-------

**12.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****12.6.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE**

## 12.6.1.1. Kocioł gazowy wiszący

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	500,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	2500,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	600,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W4
9.	Abonament	15,85 zł/mc
10.	Cena paliwa	5,00 zł/m <sup>3</sup>
11.	Dystrybucja	0,39 zł/m <sup>3</sup>
12.	Dystrybucja	239,00 zł/mc

## 12.6.1.2. Pompa ciepła zasilana energia elektryczna sieć

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	250,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - inne	1000,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,79 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,30 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	9,10 zł/(kW*m-c)

## 12.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy wiszący	15625,73	148,71	15,85
2.	Pompa ciepła zasilana energia elektryczna sieć	10190,94	302,78	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	11549,64	217,86	15,85

**12.7. Kosztorysy****12.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji kotłowni oraz instalacji C.O.	1,00	całość	45000,00	45000,00	23	55350,00
2.	Montaż pompy ciepła powietrze woda o łącznej mocy 2 x 20 kW	2,00	całość	96500,00	193000,00	23	237390,00

3.	Wymiana grzejników żeliwnych na stalowe płytowe	1,00	kpl.	45000,00	45000,00	23	55350,00
----	---	------	------	----------	----------	----	----------

**12.8. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE	100139,08	55757,24	348090,00	6,24

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE****Nakłady: 348090,00 zł****SPBT: 6,24 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE	system grzewczy	348090,00	6,24
2.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m <sup>2</sup>	233232,60	4,53
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m <sup>2</sup>	37808,23	5,00
4.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie 118 m <sup>2</sup>	60175,04	11,54
5.	DZ piwnica W2	GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło	7306,20	12,76
6.	Montaż systemu wentylacji z rekuperacją	wentylacja mechaniczna	307500,00	18,70
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	382090,28	29,57
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa	20036,70	32,58
9.	Modernizacja CWU zasilanej z PC	ciepła woda użytkowa	27060,00	45,93
10.	Modernizacja okien sal i korytarza	GRUPA stolarka okna sal i korytarza	30147,30	178,40

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1453446,35 zł****Nakłady łącznie: 1453446,35 zł**

## 14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)
6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa)
9. Modernizacja CWU zasilanej z PC (ciepła woda użytkowa)
10. Modernizacja okien sal i korytarza (GRUPA stolarka okna sal i korytarza )

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16611,83 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	222,68 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	23407,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	186,93 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	63,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

### 14.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)
6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa)
9. Modernizacja CWU zasilanej z PC (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16592,60 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	222,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	23407,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	186,93 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	63,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)
6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16592,60 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	222,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	63,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.4. Wariant 4 termomodernizacji**

**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)
6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna )

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16523,28 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	222,60 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)
6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15177,46 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	220,65 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	74,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)
5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13838,90 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	219,76 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	86,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %



5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13830,28 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	219,75 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	86,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13790,49 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	219,63 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	87,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)

**Sprawności dla wariantu 9**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13316,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	219,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	93,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 10**

1.	Sprawność całkowita	168,10 %
2.	Sprawność wytworzenia	209,45 %
3.	Sprawność akumulacji	95,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,85 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11341,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	217,83 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	15,85 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	17251,20 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	149,18 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	133,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,3 kW

**14.11. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	634,33	128,0	1,00	64	50,62	23,3	60
Wariant 1	136,77	63,4	1,00	168	50,62	23,3	92
Wariant 2	136,46	63,6	1,00	168	50,62	23,3	92
Wariant 3	136,46	63,6	1,00	168	50,62	23,3	60
Wariant 4	138,65	64,0	1,00	168	50,62	23,3	60
Wariant 5	204,37	74,0	1,00	168	50,62	23,3	60
Wariant 6	260,83	86,7	1,00	168	50,62	23,3	60
Wariant 7	261,30	86,8	1,00	168	50,62	23,3	60

Wariant 8	271,17	87,3	1,00	168	50,62	23,3	60
Wariant 9	315,75	93,3	1,00	168	50,62	23,3	60
Wariant 10	650,42	133,8	1,00	168	50,62	23,3	60

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

#### 14.12. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	684,95	155896,32	22473,84	178370,17	-	-
Wariant 1	187,39	30953,76	21884,63	52838,39	125531,78	1579169,46
Wariant 2	187,08	30923,67	21884,63	52808,29	125561,87	1546414,42
Wariant 3	187,08	30923,67	22473,84	53397,51	124972,66	1517013,73
Wariant 4	189,27	31239,83	22473,84	53713,68	124656,49	1495243,85
Wariant 5	254,98	40491,63	22473,84	62965,47	115404,69	1080102,77
Wariant 6	311,44	48685,37	22473,84	71159,22	107210,95	746004,02
Wariant 7	311,92	48755,34	22473,84	71229,19	107140,98	738065,83
Wariant 8	321,79	50066,80	22473,84	72540,65	105829,52	672685,65
Wariant 9	366,37	56276,48	22473,84	78750,33	99619,84	631607,00
Wariant 10	701,04	102690,65	22473,84	125164,49	53205,68	378199,78

## 15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, DZ piwnica W2, Montaż systemu wentylacji z rekuperacją, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja CWU zasilanej z PC, Modernizacja okien sal i korytarza	1629169,46	125531,78	87,28%	423584,06
2.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, DZ piwnica W2, Montaż systemu wentylacji z rekuperacją, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Modernizacja CWU zasilanej z PC	1596414,42	125561,87	87,30%	415067,75
3.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, DZ piwnica W2, Montaż systemu wentylacji z rekuperacją, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	1567013,73	124972,66	84,55%	407423,57
4.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, DZ piwnica W2, Montaż systemu wentylacji z rekuperacją, docieplenie - ściana zewnętrzna	1545243,85	124656,49	84,43%	401763,40
5.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, DZ piwnica W2, Montaż systemu wentylacji z rekuperacją	1130102,77	115404,69	80,79%	293826,72
6.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, DZ piwnica W2	796004,02	107210,95	77,66%	206961,05
7.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	788065,83	107140,98	77,63%	204897,12
8.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	722685,65	105829,52	77,09%	187898,27
9.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	681607,00	99619,84	74,62%	177217,82
10.	Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE	428199,78	53205,68	56,06%	111331,94

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.

### Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 10,0 kWp, wynoszący 50000,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

## 16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 16.2. Opis wybranego wariantu

#### 16.2.1. Modernizacja kotłowni gazowej na hybrydową z OZE (system grzewczy)

Dostawienie do istniejącego kotła gazowego bufora c.o. zintegrowanego z nową pompą ciepła powietrze woda o łącznej mocy 40 kW dla A2/W35. Montaż nowej automatyki sterującej współpracą wszystkich urządzeń. Modernizacja układu hydraulicznego oraz pompowego na efektywny energetycznie.

Nakłady: 348090,00 zł

#### 16.2.2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m<sup>2</sup>)

Powierzchnia docieplenia: 475,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA - grubość: 0,24 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Montować dwie warstwy styropianu na zakładkę.

Nakłady: 233232,60 zł

#### 16.2.3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m<sup>2</sup>)

Powierzchnia docieplenia: 77,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA - grubość: 0,24 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Brak

Nakłady: 37808,23 zł

#### 16.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 118 m<sup>2</sup>)

Powierzchnia docieplenia: 118,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Austrotherm XPS/TOP 30; 9-12 cm - grubość: 0,13 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,248 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Ścianę osuszyć, wykonać izolację przeciwwilgociową, ocieplić

Nakłady: 60175,04 zł

#### 16.2.5. DZ piwnica W2 (GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne skrzydło)

Wymiana starych, nieszczelnych i zużytych DZ na nowe zgodne z WT 21, ciepły montaż

Uwagi: Ciepły montaż

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,20 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 7306,20 zł

#### 16.2.6. Montaż systemu wentylacji z rekuperacją (wentylacja mechaniczna)

Zaleca się zamontowanie wentylacji z rekuperacją. Rekuperator będzie zamontowany na poddaszu i za pomocą kanałów będzie dostarczał świeże powietrze na dolne kondygnacje do pomieszczeń sal lekcyjnych. Podstawowym zadaniem systemu będzie energooszczędne dostarczenie odpowiedniej ilości świeżego i czystego powietrza do sal lekcyjnych. Kanałem od strony korytarza będzie zużyte powietrze usuwane do rekuperatora na poddaszu.

Nakłady: 307500,00 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 915,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Uwagi: Usunąć uszkodzone fragmenty izolacji. Przygotować istniejącą powierzchnię ocieplenia do montażu dodatkowej warstwy izolacji. Względy techniczne uniemożliwiają zastosowanie większej grubości

ocieplenia tj. przyczepność i nośność istniejącej warstwy ocieplenia (konieczny test wytrzymałości przed rozpoczęciem robót). Wysoka cena długich kołków powyżej 350 mm powinny być już z trzpieniem metalowym co powoduje dodatkowe koszty i punktowe mostki. Przy większych grubościach dodatkowej izolacji może pojawić się punkt rosy na granicy warstw docieplenia (przy max. 15 cm nie ma takiego ryzyka). Dodatkowo większa ilość materiału dociepleniowego znacznie zwiększa ślad węglowy a w przyszłości wygeneruje dodatkowe koszty utylizacji, które nie są uwzględniane w audycie. Zmniejszenie ilości naturalnego światła ze względu na grubość ścian i izolacji.

Nakłady: 382090,28 zł

#### 16.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna fundamentowa)

Powierzchnia docieplenia: 45,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Austrotherm XPS/TOP 50; 9-12 cm - grubość: 0,10 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,225 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Wykonać zabezpieczenie przeciwwodne. Względy techniczne uniemożliwiają zastosowanie większej grubości ocieplenia. Wysoka cena długich kołków powyżej 350 mm powinny być już z trzpieniem metalowym co powoduje dodatkowe koszty i punktowe mostki. Przy większych grubościach dodatkowej izolacji może pojawić się punkt rosy na granicy warstw docieplenia (przy max. 10 cm nie ma takiego ryzyka). Dodatkowo większa ilość materiału dociepleniowego znacznie zwiększa ślad węglowy a w przyszłości wygeneruje dodatkowe koszty utylizacji, które nie są uwzględniane w audycie.

Nakłady: 20036,70 zł

#### 16.2.9. Modernizacja CWU zasilanej z PC (ciepła woda użytkowa)

Wymiana istniejącego zasobnika cwu na dostosowany do współpracy z pompą ciepła.

Nakłady: 27060,00 zł

#### 16.2.10. Modernizacja okien sal i korytarza (GRUPA stolarka okna sal i korytarza)

Montaż nowych okien spełniających WT21, modernizacja parapetów

Uwagi: Montaż zgodny z dokumentacją producenta.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 16,80 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 30147,30 zł

#### 16.2.11. Mikroinstalacja PV

Planuje się montaż dodatkowej instalacji PV o mocy 10 kWp i wykorzystanie do zasilania pomp ciepła i systemu rekuperacji. Dodatkowo zaleca się montaż układu do kompensacji mocy biernej.

Moc: 10,0 kWp

Nakłady: 50000,00 zł

#### 16.2.12. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	11627,57
2.	koszty dokumentacji	54504,24
3.	projekt budowlany	40696,50
4.	nadzór inwestycji	18894,80
	Razem	125723,11

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

**17. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Rzuty budynku szkoły z wymiarami (ilość stron: 7)
- Załącznik 5 - Zestawienie przegród (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Załącznik dobór mikroinstalacji PV (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - Wskaźniki i bilans energii (ilość stron: 2)
- Załącznik 8 - Załącznik podstawowe wskaźniki SP Sieciechowice (ilość stron: 2)
- Załącznik 9 - Załącznik podsumowanie wskaźników SP Sieciechowice (ilość stron: 2)



## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Polichlorek winylu PVC	0,17	0,005	0,029
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,01	0,056
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,934 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,351 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,469 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,469 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_fund\_N; SC\_ZEWN\_fund\_W; SC\_ZEWN\_fund\_E;

**3.1. 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

**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.	Żelbet	1,7	0,5	0,294
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,05	1,250
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,005	0,006

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,575 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,575 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**

Obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_1;

**4.1. 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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,02	0,020
2.	Żelbet	1,7	0,5	0,294
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,954 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,806 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,469 W/(m²*K)
2.	U	2,469 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 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.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
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	0,25	0,625

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,994 W/(m²*K)
2.	U	0,440 W/(m²*K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

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

**7.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m²*K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m²*K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,45	0,584
3.	TERMO ORGANIKA - FASADA - GOLD fasada	0,04	0,05	1,250
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,005	0,006

**7.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,493 W/(m²*K)
2.	U	0,493 W/(m²*K)

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

SC\_WEWN\_1; SC\_WEWN\_2; SC\_WEWN\_3;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,266 W/(m²*K)
2.	U	1,266 W/(m²*K)

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

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,469 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,469 W/(m <sup>2</sup> *K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

**10.1. Charakterystyka przegrody**

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

**10.2. 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.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021

**10.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,517 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,517 W/(m <sup>2</sup> *K)

**11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

Obejmuje przegrody:

DACH\_1; DACH\_hala;

**11.1. Charakterystyka przegrody**

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

**11.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000
2.	Pianka poliuretanowa 15-40	0,04	0,20	5,000
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000

**11.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,192 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,192 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_zaplecze hali;

### 12.1. 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

### 12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian PS-E FS 30	0,036	0,1	2,778
5.	Beton B10	1	0,1	0,100
6.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625

### 12.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,264 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,146 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

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

### 13.1. 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

### 13.2. 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 kratówki	0,45	0,25	0,556
3.	Styropian PS-E FS 30	0,036	0,15	4,167
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,005	0,006

### 13.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,203 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,203 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1; SC\_WEWN\_hala;

### 14.1. 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
----	----------	--------------------------

**14.2. 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 kratówki K-2 120*150*140	0,45	0,25	0,556
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**14.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,174 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,174 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA\_NA\_GRUNCIE\_hala;

**15.1. 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

**15.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,006	0,035
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian PS-E FS 30	0,036	0,1	2,778
5.	Beton B10	1	0,1	0,100
6.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625

**15.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,262 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,145 W/(m <sup>2</sup> *K)



## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany fundamentowe monolityczne, betonowe grubości 50 cm ocieplone styropianem 5 cm.

Ściany zewnętrzne cegła pełna grubości muru 45 cm, ocieplenie styropian 5 cm.

Dach dwuspadowy nieocieplony.

Podłoga na gruncie wykładzina PVC, płytki ceramiczne w zależności od funkcji pomieszczenia.

Stolarka okienna PCV ze znacznymi nieszczelnościami, stolarka drzwiowa aluminiowa, drewniana.

### 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**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,249*	1028,40	255,78	12,68	268,45	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	2,517	551,50	1249,31	0,00	1249,31	0,75*
ściana w gruncie	0,806*	118,40	95,46	0,00	95,46	0,90*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,713*	3172,13	2124,47	12,52	2136,99	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
2	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
3	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
4	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
5	2,600	0,75	2,20	5,72	0,93	6,65
RAZEM	1,154*	0,76*	233,01	268,87	117,07	385,94

\* 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, mechaniczna nawiewno-wywiewna	3981,08	992,43

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	176203 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	71,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107257 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199684 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	194961 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	95849 kWh/rok
Straty ciepła razem	290810 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	274612 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	306315 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,12

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

Projektowe obciążenie cieplne	127,97 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	1215	3037
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438
RAZEM	2222,91	12383,86	30959,66

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie podstawowe składa się z opraw oświetleniowych częściowo świetlówkowe 50% oświetlenie LED.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	105,43	-	8,41	-	-	113,85
Udział [%]	92,61	-	7,39	-	-	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)]	164,32	-	14,06	7,41	24,00	209,79
Udział [%]	78,33	-	6,70	3,53	11,44	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)]	183,29	-	15,47	18,53	60,00	277,28
Udział [%]	66,10	-	5,58	6,68	21,64	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 277,28 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
gaz ziemny (w = 1,1)	162,51	-	14,06	0,00	0,00	176,57
energia elektryczna (w = 2,5)	1,81	-	0,00	7,41	24,00	33,22

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	277,28 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,242*	1028,40	249,23	12,68	261,90	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	737,99	109,96	-0,15	109,81	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,225	39,30	8,84	0,00	8,84	0,97*
RAZEM	0,191*	3172,13	599,21	12,52	611,73	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	16,80	15,12	8,16	23,28
2	1,100	0,70	2,20	2,42	0,93	3,35
3	1,100	0,75	193,48	212,83	95,04	307,87
4	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
5	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
6	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
RAZEM	1,125*	0,74*	233,01	262,21	117,07	379,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	5725,41	767,12

#### 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	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	37992 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	142,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	90458 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107489 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197947 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52687 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69989 kWh/rok
Straty ciepła razem	122676 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22601 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	39063 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	63,44 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15314 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,43

**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.	23,34 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	843	2108

c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438
RAZEM	2222,91	12011,91	30029,78

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	22,73	-	8,41	-	-	31,15
Udział [%]	72,99	-	27,01	-	-	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)]	13,52	-	9,16	7,19	24,00	53,87
Udział [%]	25,10	-	17,01	13,34	44,55	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)]	23,37	-	13,07	17,97	60,00	114,41
Udział [%]	20,43	-	11,42	15,71	52,44	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 114,41 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
gaz ziemny (w = 1,1)	7,45	-	7,03	0,00	0,00	14,48
energia elektryczna (w = 2,5)	6,07	-	2,13	7,19	24,00	39,39

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	114,41 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,242*	1028,40	249,23	12,68	261,90	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	737,99	109,96	-0,15	109,81	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,225	39,30	8,84	0,00	8,84	0,97*
RAZEM	0,191*	3172,13	599,21	12,52	611,73	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	2,20	2,42	0,93	3,35
2	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
3	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
4	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
5	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
RAZEM	1,140*	0,76*	233,01	265,57	117,07	382,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	5725,41	767,12

#### 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	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	37906 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	142,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92291 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107489 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199780 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52582 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69989 kWh/rok
Straty ciepła razem	122571 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22551 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	38975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	63,56 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15314 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,43

##### 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.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	840	2100
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12008,77	30021,93
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	22,68	-	8,41	-	-	31,10
Udział [%]	72,94	-	27,06	-	-	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)]	13,49	-	9,16	7,19	24,00	53,84
Udział [%]	25,06	-	17,02	13,35	44,57	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)]	23,32	-	13,07	17,96	60,00	114,35
Udział [%]	20,39	-	11,43	15,71	52,47	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 114,35 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
gaz ziemny (w = 1,1)	7,44	-	7,03	0,00	0,00	14,47
energia elektryczna (w = 2,5)	6,06	-	2,13	7,19	24,00	39,37

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>114,35 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,242*	1028,40	249,23	12,68	261,90	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	737,99	109,96	-0,15	109,81	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,225	39,30	8,84	0,00	8,84	0,97*
RAZEM	0,191*	3172,13	599,21	12,52	611,73	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	2,20	2,42	0,93	3,35
2	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
3	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
4	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
5	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
RAZEM	1,140*	0,76*	233,01	265,57	117,07	382,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	5725,41	767,12

#### 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	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	37906 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	142,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92291 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107489 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199780 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52582 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69989 kWh/rok
Straty ciepła razem	122571 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22551 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	38975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	63,56 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	840	2100
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12008,77	30021,93
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	22,68	-	8,41	-	-	31,10
Udział [%]	72,94	-	27,06	-	-	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)]	13,49	-	14,06	7,19	24,00	58,74
Udział [%]	22,97	-	23,94	12,23	40,86	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)]	23,32	-	15,47	17,96	60,00	116,75
Udział [%]	19,98	-	13,25	15,39	51,39	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 116,75 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
gaz ziemny (w = 1,1)	7,44	-	14,06	0,00	0,00	21,50
energia elektryczna (w = 2,5)	6,06	-	0,00	7,19	24,00	37,24

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	116,75 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,242*	1028,40	249,23	12,68	261,90	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,149	737,99	109,96	-0,15	109,81	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,196*	3172,13	612,96	12,52	625,49	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	2,20	2,42	0,93	3,35
2	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
3	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
4	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
5	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
RAZEM	1,140*	0,76*	233,01	265,57	117,07	382,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	5725,41	767,12

#### 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	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	38514 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	141,48 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92291 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107489 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199780 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	53456 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69989 kWh/rok
Straty ciepła razem	123445 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22912 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	39600 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,00 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	843	2109
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438



RAZEM	2222,91	12012,34	30030,84
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	23,05	-	8,41	-	-	31,46
Udział [%]	73,26	-	26,74	-	-	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)]	13,71	-	14,06	7,19	24,00	58,96
Udział [%]	23,25	-	23,85	12,19	40,71	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)]	23,70	-	15,47	17,97	60,00	117,13
Udział [%]	20,23	-	13,20	15,34	51,22	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 117,13 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
gaz ziemny (w = 1,1)	7,56	-	14,06	0,00	0,00	21,62
energia elektryczna (w = 2,5)	6,15	-	0,00	7,19	24,00	37,34

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	117,13 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,246*	1028,40	252,65	12,68	265,33	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,277*	3172,13	870,26	12,52	882,78	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	2,20	2,42	0,93	3,35
2	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
3	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
4	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
5	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
RAZEM	1,140*	0,76*	233,01	265,57	117,07	382,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	5725,41	767,12

#### 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	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	56768 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	123,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92291 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107489 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199780 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	79185 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69989 kWh/rok
Straty ciepła razem	149174 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	33771 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	58369 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	73,99 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	938	2345
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12106,80	30267,00
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	33,97	-	8,41	-	-	42,38
Udział [%]	80,15	-	19,85	-	-	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)]	20,21	-	14,06	7,24	24,00	65,51
Udział [%]	30,85	-	21,46	11,06	36,63	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)]	34,93	-	15,47	18,11	60,00	128,50
Udział [%]	27,18	-	12,04	14,09	46,69	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 128,50 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
gaz ziemny (w = 1,1)	11,14	-	14,06	0,00	0,00	25,20
energia elektryczna (w = 2,5)	9,07	-	0,00	7,24	24,00	40,31

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	128,50 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,246*	1028,40	252,65	12,68	265,33	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,277*	3172,13	870,26	12,52	882,78	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,70	2,20	2,42	0,93	3,35
2	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
3	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
4	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
5	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
RAZEM	1,140*	0,76*	233,01	265,57	117,07	382,64

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	3981,08	932,59

#### 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	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	72451 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	114,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92291 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107257 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199548 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	81411 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88903 kWh/rok
Straty ciepła razem	170314 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	43101 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	74494 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	86,69 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	1010	2525
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12178,86	30447,14
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	43,35	-	8,41	-	-	51,77
Udział [%]	83,75	-	16,25	-	-	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)]	25,79	-	14,06	7,29	24,00	71,14
Udział [%]	36,25	-	19,76	10,24	33,74	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)]	44,57	-	15,47	18,22	60,00	138,26
Udział [%]	32,24	-	11,19	13,18	43,40	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 138,26 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
gaz ziemny (w = 1,1)	14,22	-	14,06	0,00	0,00	28,28
energia elektryczna (w = 2,5)	11,58	-	0,00	7,29	24,00	42,86

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>138,26 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,246*	1028,40	252,65	12,68	265,33	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,183*	118,40	21,72	0,00	21,72	0,98*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,277*	3172,13	870,26	12,52	882,78	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
2	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
3	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
4	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
5	2,600	0,75	2,20	5,72	0,93	6,65
RAZEM	1,154*	0,76*	233,01	268,87	117,07	385,94

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	3981,08	932,59

#### 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	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	72584 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	114,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107257 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199684 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	81597 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88903 kWh/rok
Straty ciepła razem	170500 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	43180 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	74630 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	86,80 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	1010	2526
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12179,32	30448,31
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	43,43	-	8,41	-	-	51,85
Udział [%]	83,77	-	16,23	-	-	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)]	25,84	-	14,06	7,29	24,00	71,19
Udział [%]	36,30	-	19,75	10,24	33,71	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)]	44,66	-	15,47	18,22	60,00	138,34
Udział [%]	32,28	-	11,18	13,17	43,37	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 138,34 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
gaz ziemny (w = 1,1)	14,24	-	14,06	0,00	0,00	28,30
energia elektryczna (w = 2,5)	11,60	-	0,00	7,29	24,00	42,88

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	138,34 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,249*	1028,40	255,78	12,68	268,45	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	551,50	71,97	0,00	71,97	0,99*
ściana w gruncie	0,806*	118,40	95,46	0,00	95,46	0,90*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,301*	3172,13	947,13	12,52	959,65	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
2	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
3	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
4	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
5	2,600	0,75	2,20	5,72	0,93	6,65
RAZEM	1,154*	0,76*	233,01	268,87	117,07	385,94

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	3981,08	932,59

#### 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	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	75326 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	110,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107257 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199684 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	86886 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88903 kWh/rok
Straty ciepła razem	175789 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	44812 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	77450 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	87,29 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	1032	2580
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12200,93	30502,31
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	45,07	-	8,41	-	-	53,49
Udział [%]	84,27	-	15,73	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	26,81	-	14,06	7,30	24,00	72,17
Udział [%]	37,15	-	19,48	10,12	33,25	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)]	46,34	-	15,47	18,25	60,00	140,06
Udział [%]	33,09	-	11,04	13,03	42,84	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 140,06 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
gaz ziemny (w = 1,1)	14,78	-	14,06	0,00	0,00	28,84
energia elektryczna (w = 2,5)	12,03	-	0,00	7,30	24,00	43,34

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	140,06 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,249*	1028,40	255,78	12,68	268,45	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	474,50	61,92	0,00	61,92	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	2,517	77,00	174,43	0,00	174,43	0,75*
ściana w gruncie	0,806*	118,40	95,46	0,00	95,46	0,90*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,359*	3172,13	1111,51	12,52	1124,03	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
2	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
3	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
4	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
5	2,600	0,75	2,20	5,72	0,93	6,65
RAZEM	1,154*	0,76*	233,01	268,87	117,07	385,94

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	3981,08	992,43

#### 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	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	87708 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	100,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107257 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199684 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	97503 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	93748 kWh/rok
Straty ciepła razem	191252 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	52178 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	90181 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	93,32 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	1077	2693

c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438
RAZEM	2222,91	12246,03	30615,06

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	52,48	-	8,41	-	-	60,89
Udział [%]	86,18	-	13,82	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	31,22	-	14,06	7,33	24,00	76,61
Udział [%]	40,75	-	18,35	9,56	31,33	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)]	53,96	-	15,47	18,32	60,00	147,75
Udział [%]	36,52	-	10,47	12,40	40,61	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 147,75 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
gaz ziemny (w = 1,1)	17,21	-	14,06	0,00	0,00	31,27
energia elektryczna (w = 2,5)	14,01	-	0,00	7,33	24,00	45,34

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	147,75 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,192	355,40	68,24	0,00	68,24	0,98*
podłoga na gruncie	0,249*	1028,40	255,78	12,68	268,45	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	2,517	551,50	1249,31	0,00	1249,31	0,75*
ściana w gruncie	0,806*	118,40	95,46	0,00	95,46	0,90*
ściana zewnętrzna	0,203	341,14	69,25	0,00	69,25	0,97*
ściana zewnętrzna	0,493	737,99	363,83	-0,15	363,68	0,94*
ściana zewnętrzna	0,575	39,30	22,60	0,00	22,60	0,93*
RAZEM	0,713*	3172,13	2124,47	12,52	2136,99	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,75	210,28	231,31	103,20	334,51
2	1,300	0,75	6,36	8,27	4,18	12,45
3	1,300	0,85	3,87	5,03	2,66	7,69
4	1,800	0,85	10,30	18,54	6,10	24,64
5	2,600	0,75	2,20	5,72	0,93	6,65
RAZEM	1,154*	0,76*	233,01	268,87	117,07	385,94

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	3981,08	992,43

#### 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	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	180672 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	71,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	904165455 J/K
Zyski ciepła od słońca	92427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	107257 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199684 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	203603 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	93748 kWh/rok
Straty ciepła razem	297351 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	107482 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	185766 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,73

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

Projektowe obciążenie cieplne	133,84 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14061 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	23497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	25847 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	23,34 kW
--	----------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	202,08	1239	3097
c.w.u.	269,44	194	485
wentylacja	1751,39	10975	27438

RAZEM	2222,91	12407,77	31019,43
-------	---------	----------	----------

## 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]
11,50	2000,00	40109,28	100273,20

## 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)]	108,11	-	8,41	-	-	116,52
Udział [%]	92,78	-	7,22	-	-	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)]	64,31	-	14,06	7,42	24,00	109,80
Udział [%]	58,57	-	12,81	6,76	21,86	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)]	111,16	-	15,47	18,56	60,00	205,18
Udział [%]	54,17	-	7,54	9,05	29,24	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 205,18 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

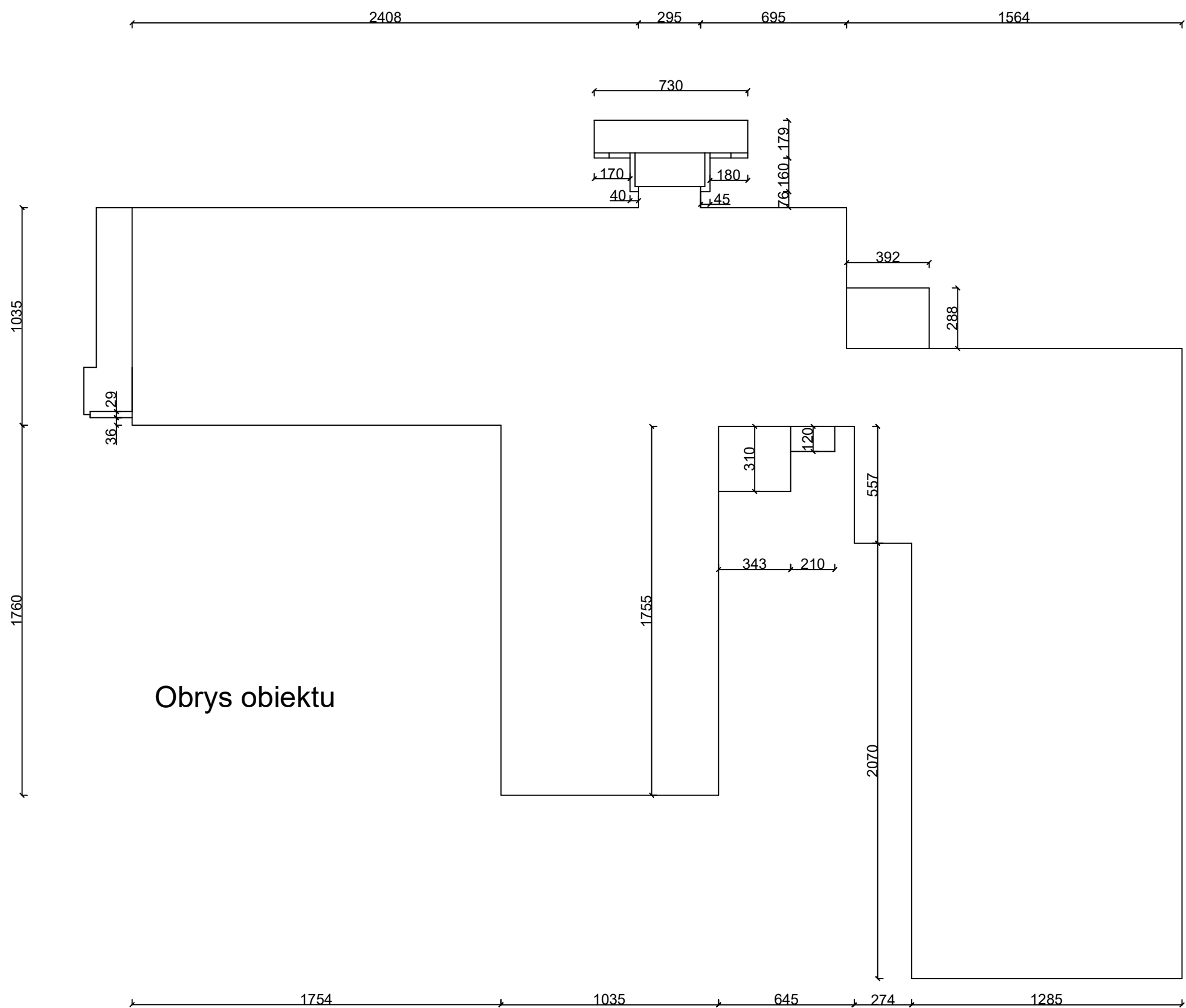
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	35,45	-	14,06	0,00	0,00	49,51
energia elektryczna (w = 2,5)	28,87	-	0,00	7,42	24,00	60,29

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	205,18 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

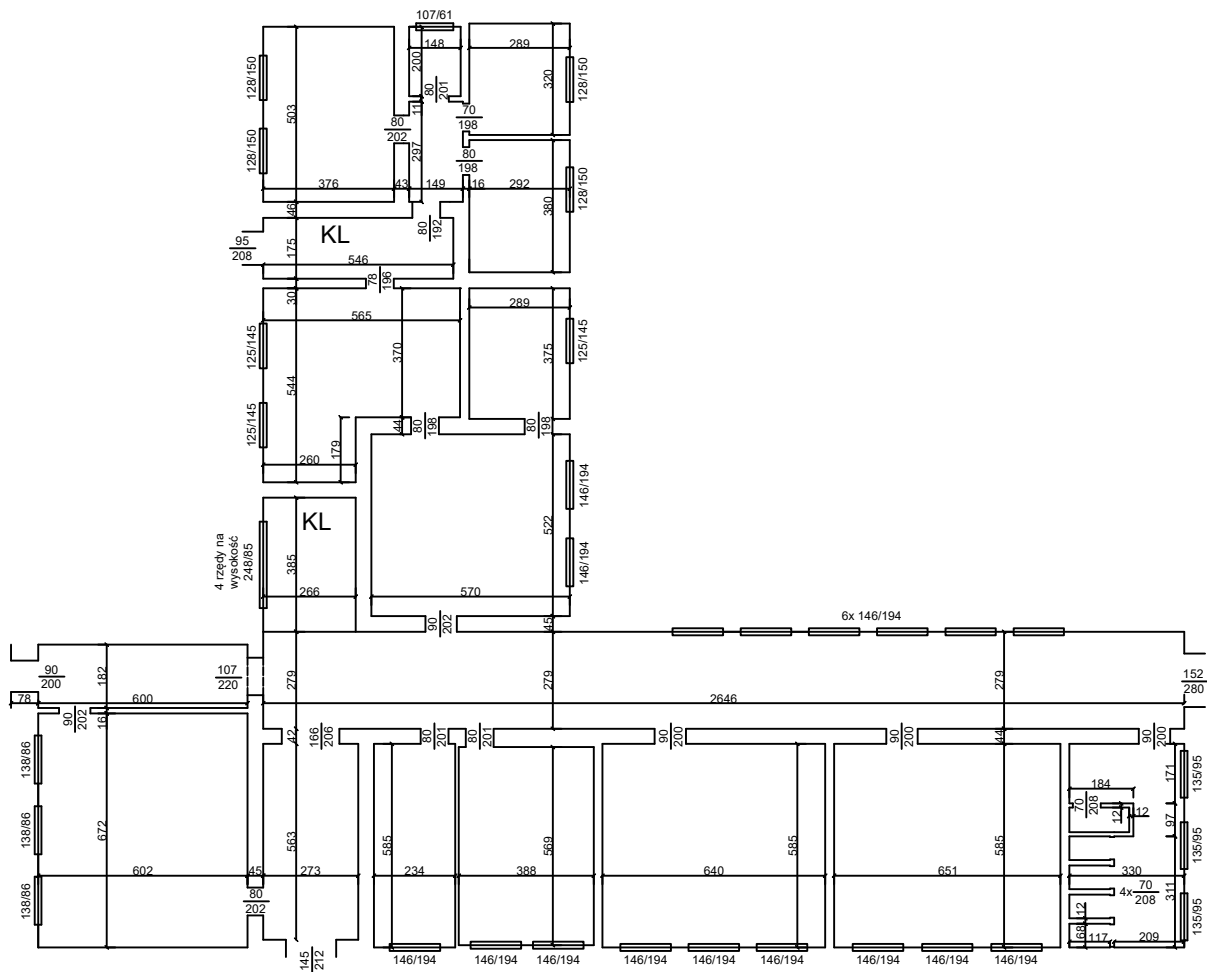
### **Rzuty budynku szkoły z wymiarami**



Obrys obiektu

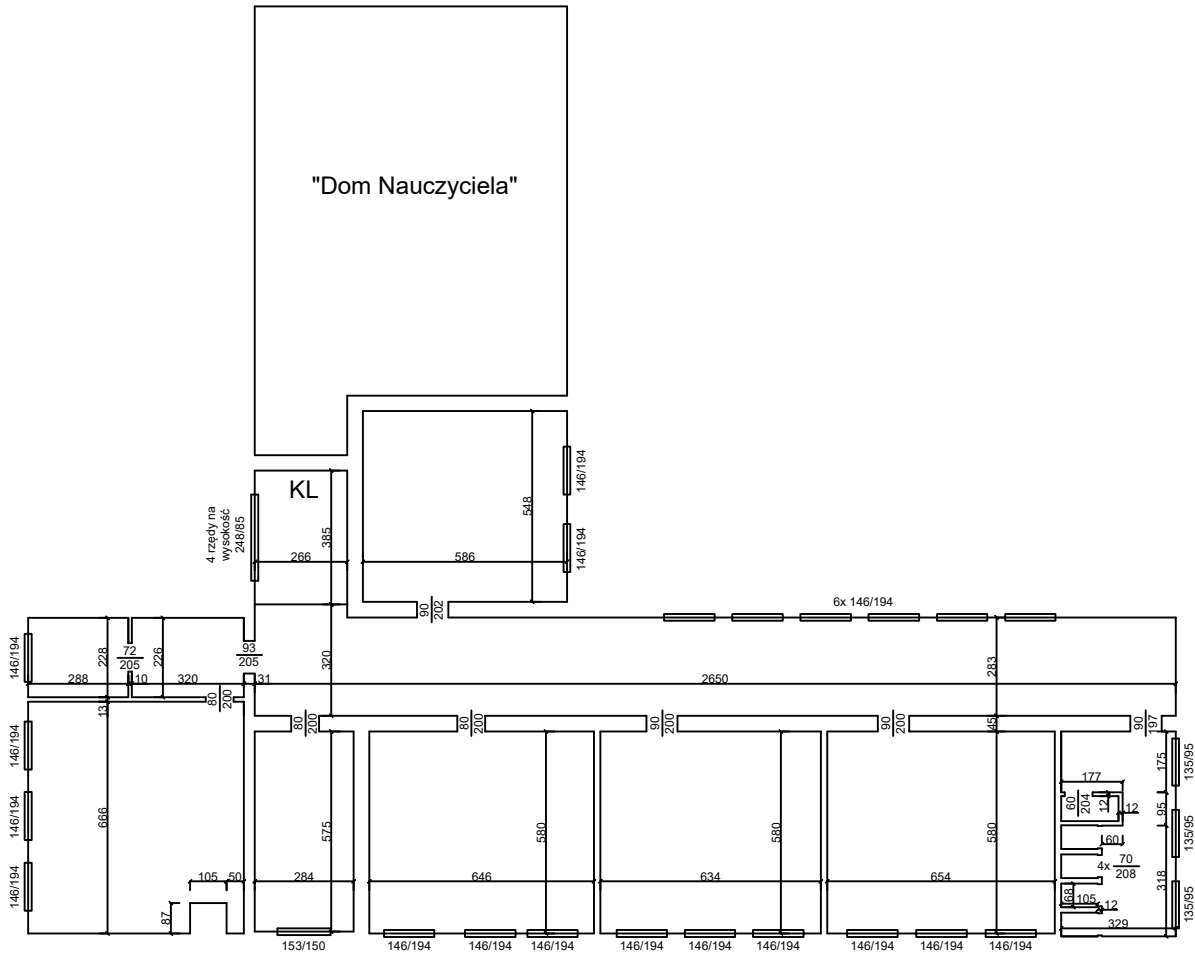
INWESTOR: Gmina Iwanowice, Ojcowska 11, 32-095 Iwanowice Włosciańskie		
Opracował: mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Podpis:	Data: 20.09.2024 r.
Obiekt: Szkoła w Sieciechowicach		SKALA 1:250
Tytuł rysunku: Inwentaryzacja budynku		Nr rys. 1.1

Parter



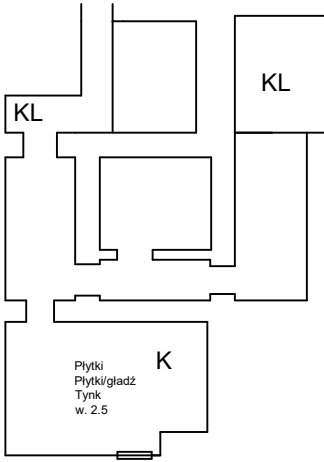
INWESTOR: Gmina Iwanowice, Ojcowska 11, 32-095 Iwanowice Włosciańskie		
Opracował: mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Podpis:	Data: 20.09.2024 r.
Obiekt: Szkoła w Sieciechowicach		SKALA 1: 250
Tytuł rysunku: Inwentaryzacja budynku		Nr rys. 1.5

Piętro I

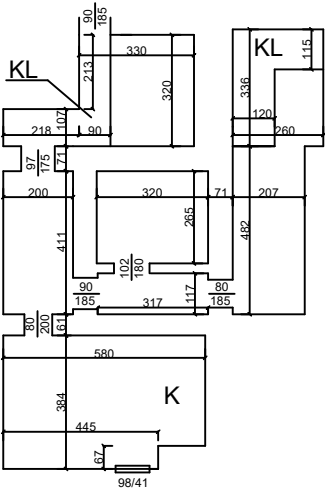


INWESTOR: Gmina Iwanowice, Ojcowska 11, 32–095 Iwanowice Włosciańskie		
Opracował: mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Podpis:	Data: 20.09.2024 r.
Obiekt: Szkoła w Sieciechowicach		SKALA 1: 250
Tytuł rysunku: Inwentaryzacja budynku		Nr rys. 1.6

Piwnica



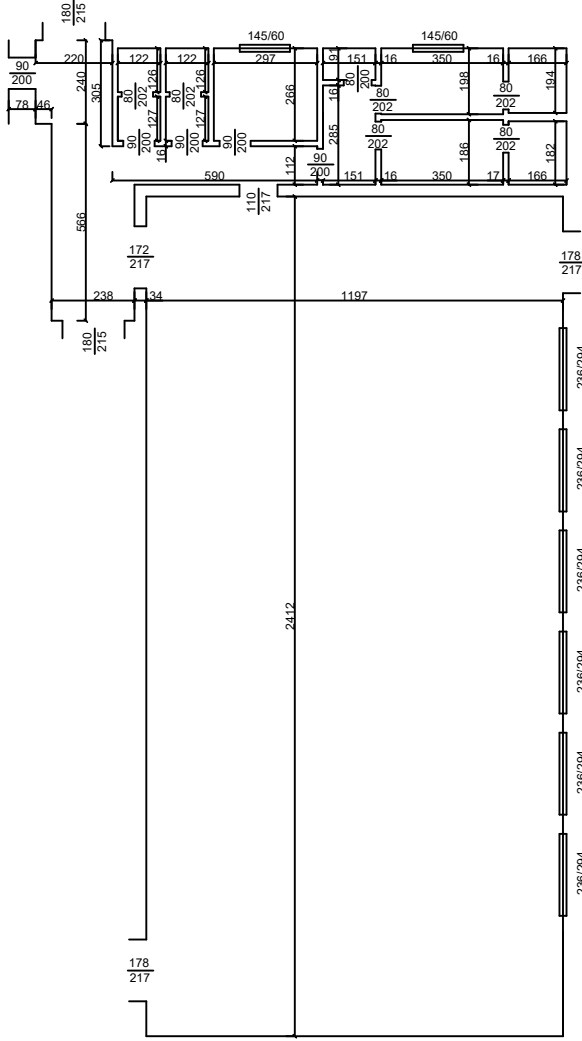
Piwnica



INWESTOR: Gmina Iwanowice, Ojcowska 11, 32–095 Iwanowice Włosciańskie		
Opracował: mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Podpis:	Data: 20.09.2024 r.
Obiekt: Szkoła w Sieciechowicach		SKALA 1: 250
Tytuł rysunku: Inwentaryzacja budynku		Nr rys. 1.7

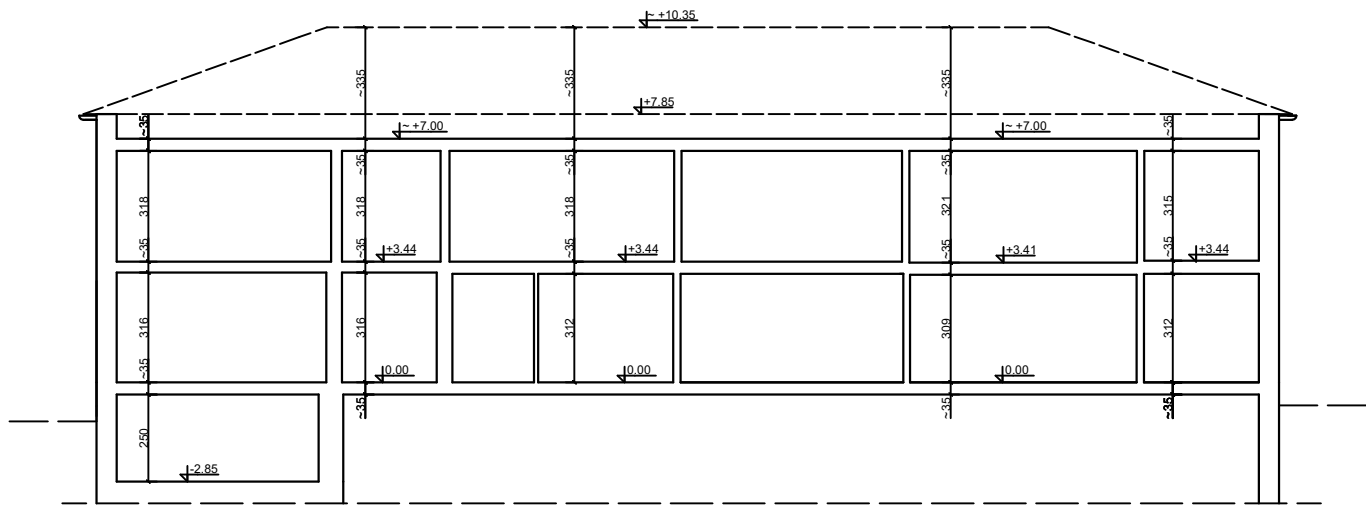


# Hala sportowa



INWESTOR: Gmina Iwanowice, Ojcowska 11, 32-095 Iwanowice Włosciańskie		
Opracował: mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Podpis:	Data: 20.09.2024 r.
Obiekt: Szkoła w Sieciechowicach		SKALA 1:250
Tytuł rysunku: Inwentaryzacja budynku		Nr rys. 1.14

Przekrój pionowy A-A



INWESTOR: Gmina Iwanowice, Ojcowska 11, 32-095 Iwanowice Włosciańskie		
Opracował: mgr inż. Tomasz Dąbrowski	Podpis:	Data: 20.09.2024 r.
Obiekt: Szkoła w Sieciechowicach		SKALA 1:250
Tytuł rysunku: Inwentaryzacja budynku		Nr rys. 1.17

## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Zestawienie przegród**

## Załącznik – przegrody przed i po modernizacji SP Sieciechowice

Lp.	Grupa przegrody	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Status po modernizacji / uwagi
1	Ściana zewnętrzna	0,493	0,149	docieplenie; spełnia WT21
2	Ściana zewnętrzna fundamentowa	0,575	0,225	docieplenie; spełnia WT21
3	Podłoga na gruncie 702 m <sup>2</sup>	0,601	0,601	bez zmian (nieobjęta ulepszeniem)
4	Strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 474,5 m <sup>2</sup>	2,517	0,145	docieplenie; spełnia WT21
5	Ściana zewnętrzna (mur z cegły grubość 25 cm)	0,203	0,203	bez zmian
6	Dach (strop płyta warstwowa)	0,192	0,192	bez zmian
7	Strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 77 m <sup>2</sup>	2,517	0,145	docieplenie; spełnia WT21
8	Podłoga na gruncie – sale lekcyjne parter	0,934	0,934	bez zmian
9	Ściana w gruncie 118 m <sup>2</sup>	1,954	0,248	docieplenie; spełnia WT21
10	Stolarka – okna sal i korytarza	1,100	0,900	wymiana/opt.; spełnia WT21
11	Stolarka – sale lekcyjne	1,100	1,100	bez zmian
12	Stolarka – skrzydło	1,100	1,100	bez zmian
13	Stolarka O3	1,100	1,100	bez zmian
14	Stolarka O5 piwnica	1,300	1,300	bez zmian
15	Stolarka – korytarz	1,800	1,800	bez zmian
16	Stolarka – drzwi zewnętrzne	1,800	1,800	bez zmian
17	Stolarka – drzwi zewnętrzne skrzydło	2,600	1,100	wymiana/opt.; spełnia WT21
18	Stolarka – drzwi zew. hala	1,300	1,300	bez zmian
19	Stolarka – okno zaplecza hali	1,100	1,100	bez zmian
20	Stolarka – okna hali	1,100	1,100	bez zmian
21	Stolarka – hala zaplecze	1,300	1,300	bez zmian

## **ZAŁĄCZNIK 6**

### **Załącznik dobór mikroinstalacji PV**

# Załącznik „Dobór mikroinstalacji PV 10 kWp”

**Obiekt:** Szkoła Podstawowa im. Szarych Szeregów w Sieciechowicach, ul. Szkolna 6.

## 1. Stan istniejący i docelowy

- W stanie istniejącym w obiekcie funkcjonuje instalacja PV o mocy **10 kWp**.
- W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego planuje się montaż **dodatkowej mikroinstalacji PV 10 kWp**.
- Moc PV po rozbudowie: **łącznie 20 kWp**.
- Energia elektryczna z PV będzie wykorzystywana w pierwszej kolejności na potrzeby własne obiektu, w szczególności do zasilania pomp ciepła i systemu wentylacji mechanicznej z rekuperacją.

## 2. Założenia projektowe (wariant referencyjny)

- Typ modułów: monokrystaliczne, klasa mocy **400–500 Wp**.
- Szacowana liczba modułów dla 10 kWp: **ok. 20–25 szt.**
- Powierzchnia zabudowy: **ok. 45–60 m<sup>2</sup>**.
- Falownik: **3-fazowy**, moc znamionowa ok. **10 kW**.
- Układ przyłączeniowy i zabezpieczenia zgodnie z aktualnymi wymaganiami OSD.
- Zaleca się montaż układu **kompensacji mocy biernej**, zgodnie z zaleceniem audytu.

## 3. Szacowana produkcja energii

Do obliczeń przyjęto konserwatywny uzysk jednostkowy rzędu ok. **1 000 kWh/kWp-rok** dla warunków woj. małopolskiego.

$$E_{PV} \approx 10 \text{ kWp} \times 1000 \text{ kWh/kWp} = 10\,000 \text{ kWh/rok}$$

Zatem prognozowana roczna produkcja energii z **nowo montowanej** instalacji PV 10 kWp wynosi ok. **10 MWh/rok**, a łączna produkcja z instalacji po rozbudowie (20 kWp) ok. **20 MWh/rok**.

## 4. Ujęcie w bilansach energetycznych

Produkcję energii z nowej instalacji PV uwzględniono w:

- **Załączniku** – podstawowe wskaźniki SP Sieciechowice,
- **Załączniku** – podsumowanie wskaźników SP Sieciechowice,

## **ZAŁĄCZNIK 7**

### **Wskaźniki i bilans energii**

Załącznik wskaźniki i bilans energii SP Sieciechowice

Tabela I. Budynek 1 - Dane podstawowe.																	
Nazwa i adres budynku dla którego przewidziana jest modernizacja energetyczna budynku:		Szkoła Podstawowa im. Szarych Szeregów w Sieciechowicach ul. Szkolna 6 32-095 Sieciechowice gm. Iwanowice Włoszczańskie															
Czy ww. budynek posiada aktualne Świadcstwo Charakterystyki Energetycznej (SCHE) wystawione w Centralnym rejestrze charakterystyki budynków?	NIE	Podaj nr SCHE z Centralnego rejestru charakterystyki energetycznej (https://rejestrcheb.mrit.gov.pl):				SCHE/16171/7/2024		SCHE jest ważne do:		1.07.2034							
Wnioskodawca:																	
Rodzaj budynku (wiodąca funkcja):	budynek użyteczności publicznej - pozostałe	Liczba lokali mieszkalnych [szt.]: (tylko bud. mieszkalne)				szt.		Liczba mieszkańców [osób]: (tylko budynki mieszkalne)		150 osób							
Rok (orientacyjnie) powstania budynku/oddania do użytkowania:	1959	Powierzchnia użytkowa (m2):				1 671,22 m2		Powierzchnia pomieszczeń o reg. temp. - dane z audytu (Af) [m2]:		1 671,22 m2							
Czy budynek jest zabytkowy?	NIE	Rodzaj ochrony konserwatorskiej (jeśli dotyczy): nie dotyczy															
Powierzchnia na której prowadzona jest działalność gospodarcza [m2]/% powierzchni na której prowadzona jest działalność gospodarcza [%]:	0,0%	Inne istotne informacje o budynku: -															
Budynek zabytkowy, jest to budynek wpisany do Rejestru zabytków lub znajdującego się w ewidencji wojewódzkiej lub gminnej, zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.																	
Tabela II. Bilans energii i emisji CO2 budynku przed i po modernizacji.																	
		Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, pierwotną oraz emisję CO2 - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku przed modernizacją:					Roczne zapotrzebowanie na energię końcową, pierwotną oraz emisję CO2 - na podstawie dokumentacji obliczeń charakterystyki energetycznej budynku po modernizacji:					Wskaźniki emisji					
nośnik energii:	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	RAZEM:	ogrzewanie i wentylacja	ciepła woda użytkowa	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	RAZEM:	wi:	kgCO2/GJ	kgCO2/MWh	kgCO2/kWh	
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]					
olej opałowy:						0,00						0,00	1,1	76,86000	276,69600	0,27670	
gaz ziemny:	272 051,78	22 696,60				294 748,38	9 965,92	11 348,30				21 314,22	1,1	55,65000	200,34000	0,20034	
gaz płynny:						0,00						0,00	1,1	63,10000	227,16000	0,22716	
węgiel kamienny:						0,00						0,00	1,1	94,84000	341,42400	0,34142	
biomasa:						0,00						0,00	0,2	0,00000	0,00000	0,00000	
inne (wpisz jakie):						0,00						0,00	0	0,00000	0,00000	0,00000	
ciepło sieciowe (ciepłownia węglowa - kogeneracja):						0,00						0,00	0,6883	93,76000	337,53600	0,33754	
zaporzebowanie na energię elektryczną:	2 909,44		0,00	40 109,28	3 376,85	46 395,57	10 820,14		0,00	23 397,08	12 383,76	46 600,98	2,5		597,00000	0,59700	
w tym: produkcja e.e. z PV:						0,00						0,00	2,5		597,00000	0,59700	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [kWh/(rok)]						294 748,38	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową ciepłą [kWh/(rok)]						273 434,16 kWh/rok	92,77%			
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/(rok)]						46 395,57	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/(rok)]						-205,41 kWh/rok	-0,44%			
w tym produkcja energii elektrycznej z OZE:						0,00	w tym produkcja energii elektrycznej z OZE:						0,00 kWh/rok				
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]						341 143,96	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(rok)]						273 228,76 kWh/rok	80,09%			
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(rok)]						440 212,15	Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(rok)]						300 264,07 kWh/rok	68,21%			
Roczna emisja CO2 [MgCO2/rok]						86,75	Roczna emisja CO2 [MgCO2/rok]						54,66 MgCO2/rok	63,01%			
Podsumowanie efektów energetycznych i ekologicznych dla budynku:																	
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą:				273 434,16 kWh/rok			Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową:				273 228,76 kWh/rok						
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną:				-205,41 kWh/rok			Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną:				300 264,07 kWh/rok						
Roczna, spodziewana produkcja energii elektrycznej z OZE:				0,00 kWh/rok			Roczna redukcja emisji CO2:				54,66 MgCO2/rok						
Wskaźniki:																	
Energia końcowa						204,13								40,64			
Energia pierwotna						263,41								83,74			

Zachęcamy, w celu propagowania rynku świadectw charakterystyki energetycznej, aktualizacji SCHE dla stanu bazowego na etapie przygotowania przedsięwzięcia (na podstawie audytu ex-ante), oraz wystawienia SCHE po wykonaniu inwestycji (na podstawie audytu ex-post) na jej zakończenie, zgodnie z przyjętymi założeniami i wycenieniami.

Budynek zabytkowy, jest to budynek wpisany do Rejestru zabytków lub znajdującego się w ewidencji wojewódzkiej lub gminnej, zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.



## **ZAŁĄCZNIK 8**

### **Załącznik podstawowe wskaźniki SP Sieciechowice**

Załącznik podstawowe wskaźniki SP Sieciechowice

CO - przed modernizacją				Sprawność				Przerwy		EK		EU		15,91	Powierzchnia ogrzewana 1671,22		
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Regulacji i wykorzystania	Przesyłu	Akumulacji	Dobowe	Tygodniowe	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]			EK	
1,1	Gaz	0,9600	0,9600	0,95	0,77	0,85	1,00	1,00	1,00	272 051,78	979,3864	176203,12	634,3312			162,79	
2,5	Prąd	0,0400	0,0400	3,00	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00	2 909,44	10,4740					Powierzchnia użytkowa 1671,22	
		0,0000	0,0000							-	-						
		0,0000	0,0000							-	-						
-	Suma	1,0000	1,0000	-	-	-	-	-	-	274 961,22	989,8604						
-	Średnia ważona	-	-	0,970493	0,7732	0,8540	1,0000	1,0000	1,0000	274 961,22	989,8604						
CO - po modernizacji				Sprawność				Przerwy		EK		EU		1,74	Powierzchnia użytkowa 1671,22		
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Regulacji i wykorzystania	Przesyłu	Akumulacji	Dobowe	Tygodniowe	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]			EK	Ciepła z OZE
1,1	Gaz	0,2000	0,2000	0,95	0,88	0,96	0,95	1,00	1,00	9 965,92	35,8773	37991,67	136,7700			12,44	
2,5	Prąd	0,8000	0,8000	3,50	0,88	0,96	0,95	1,00	1,00	10 820,14	38,9525					37,87048	
		0,0000	0,0000							-	-						
		0,0000	0,0000							-	-						
-	Suma	1,0000	1,0000	-	-	-	-	-	-	20 786,06	74,8298						
-	Średnia ważona	-	-	2,277397	0,8800	0,9600	0,9500	1,0000	1,0000	20 786,06	74,8298						
CWU - przed modernizacją				Sprawność				EK		EU		EU wg metodyki świadectw z Af 14057,34					
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Przesyłu	Akumulacji	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]	EK						
1,1	Gaz	1,0000	1,0000	0,88	0,80	0,88	22 696,60	81,7078	14061,00	50,6196	13,58						
		0,0000	0,0000				-	-									
		0,0000	0,0000				-	-									
		0,0000	0,0000				-	-									
-	Suma	1,0000	1,0000	-	-	-	22 696,60	81,7078									
-	Średnia ważona	-	-	0,880000	0,8000	0,8800	22 696,60	81,7078									
CWU - po modernizacji				Sprawność				EK		EU							
Wskaźnik Ep	Rodzaj paliwa	Udziały źródła	Udział %	Wytwarzania	Przesyłu	Akumulacji	[kWh]	[GJ]	[kWh]	[GJ]							
1,1	Gaz	0,5000	0,5000	0,88	0,80	0,88	11 348,30	40,8539	14061,00	50,6196							
2,5	Prąd	0,5000	0,5000	2,9	0,80	0,88	3 443,62	12,3970									
		0,0000	0,0000				-	-									
		0,0000	0,0000				-	-									
-	Suma	1,0000	1,0000	-	-	-	14 791,92	53,2509									
-	Średnia ważona	-	-	1,350265	0,8000	0,8800	14 791,92	53,2509									

CO	EU	EU	EU	EU	Redukcja EU
	Przed	Udział %	Po	Udział %	%
Poskwitów	176 203,12	100,0000%	37 991,67	100,0000%	78,44%
				0,0000%	#DZIEL/0!
				0,0000%	#DZIEL/0!
				0,0000%	#DZIEL/0!
Suma	176 203,12	100,00%	37 991,67	100,00%	78,44%

## **ZAŁĄCZNIK 9**

### **Załącznik podsumowanie wskaźników SP Sieciechowice**

## Załącznik Podsumowanie wskaźników SP Sieciechowie

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	989,86	74,83	1,1; 2,5
	MWh/rok	274,9612	20,7861	
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	81,71	53,25	2,5
	MWh/rok	22,6966	14,7919	
Energia elektryczna - sprzęt i urządzenia*	GJ/rok	0,00	0,00	2,5
	MWh/rok	0,0000	0,0000	
Energia elektryczna - fotowoltaika*	GJ/rok	36,00	-182,27	2,5
	MWh/rok	10,0000	-50,6309	
Energia elektryczna - oświetlenie*	GJ/rok	144,39	84,23	2,5
	MWh/rok	40,1093	23,3971	
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	12,16	44,58	2,5
	MWh/rok	3,3769	12,3838	
Energia elektryczna – pozostała klima*	GJ/rok	0,00	0,00	2,5
	MWh/rok	0,0000	0,0000	
<b>Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku</b>	GJ/rok****	1228,1182	256,8918	-
	MWh/rok	341,1440	71,3588	
<b>Oszczędność energii końcowej***</b>	GJ / %	971,23	79,08%	-

\* Nie dotyczy budynku.

\*\*\* wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu

\*\*\*\* różnica wartości z tych pól będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]

Energia wyprodukowana przez panele fotowoltaiczne zastępuje ilość energii pobranej z Polskiej sieci elektroenergetycznej (emisja uniknięta). Z tego względu energii z PV nie ujęto w sumowaniu zapotrzebowania na energię końcową dla budynku oraz nie zwiększano oszczędności energii końcowej na skutek zamontowania instalacji PV.

Obliczenia wykonane metodą bilansową budynku zgodnie zapisami art. 4 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej przyjęto zgodnie z 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.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5 = 3-4***
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	1061,09	76,73	984,36
	MWh/rok	294,7484	21,3142	273,4342
Zapotrzebowanie na energię elektryczną**	GJ/rok	167,02	167,76	-0,7395
	MWh/rok	46,39557	46,60098	-0,20541
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1674,76	79,13	1595,64
	MWh/rok	465,21215	21,97979	443,2324
Roczna redukcja ekwiwalentu CO <sub>2</sub>	ton równoważnika CO <sub>2</sub> /rok	92,7180	2,5541	90,1639
	%	100%	2,75%	97,25%
Zużycie energii elektrycznej z sieci	GJ/rok	203,02	-14,51	217,5319
	MWh/rok	56,3956	-4,0300	60,4255

\*\*Sumaryczna energia elektryczna dla systemów oraz dla oświetlenia (jeśli realizowana w projekcie)

\*\*\*W przypadku opracowania audytu energetycznego w obliczeniach należy uwzględnić wartości przed i po realizacji projektu dla:

- rocznego obliczeniowego zużycia energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok],
- rocznego obliczeniowego zużycia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok].

	GJ/rok	983,624		
ilość energii finalnej	kWh/rok	273229	toe/rok	23,493
ilość energii pierwotnej	kWh/rok	443232	toe/rok	38,111
	GJ/rok	1595,635		

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej					CO i CWU			
Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji		CO i CWU			
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	989,86	74,83	1,1; 2,5	1071,57	128,08		
	MWh/rok	274,9612	20,7861		88,05%			
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	81,71	53,25	2,5				
	MWh/rok	22,6966	14,7919					
Energia elektryczna - sprzęt i urządzenia*	GJ/rok	0,00	0,00	2,5				
	MWh/rok	0,0000	0,0000					
Energia elektryczna - fotowoltaika*	GJ/rok	36,00	-182,27	2,5				
	MWh/rok	10,0000	-50,6309					
Energia elektryczna - oświetlenie*	GJ/rok	144,39	84,23	2,5				
	MWh/rok	40,1093	23,3971					
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	12,16	44,58	2,5				
	MWh/rok	3,3769	12,3838					
Energia elektryczna – pozostała klima*	GJ/rok	0,00	0,00	2,5				
	MWh/rok	0,0000	0,0000					
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok****	1228,1182	256,8918	-				
	MWh/rok	341,1440	71,3588					
Oszczędność energii końcowej***	GJ / %	971,23	79,08%	-				
					269,7851			
* Nie dotyczy budynku.								
*** wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu								
**** różnica wartości z tych pól będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]								
Energia wyprodukowana przez panele fotowoltaiczne zastępuje ilość energii pobranej z Polskiej sieci elektroenergetycznej (emisja uniknięta). Z tego względu energii z PV nie ujęto w sumowaniu zapotrzebowania na energię końcową dla budynku oraz nie zwiększano oszczędności energii końcowej na skutek zamontowania instalacji PV.								
Obliczenia wykonane metodą bilansową budynku zgodnie zapisami art. 4 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.								
Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej przyjęto zgodnie z 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.								
Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń				
1	2	3	4	5 = 3-4***				
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)	GJ/rok	1061,09	76,73	984,36	92,77%			
	MWh/rok	294,7484	21,3142	273,4342				
Zapotrzebowanie na energię elektryczną**	GJ/rok	167,02	167,76	-0,7395	-0,44%			
	MWh/rok	46,39557	46,60098	-0,20541				
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1674,76	79,13	1595,64	95,28%			
	MWh/rok	465,21215	21,97979	443,2324				
Roczna redukcja ekwiwalentu CO <sub>2</sub>	ton równoważnika CO <sub>2</sub> /rok	92,7180	2,5541	90,1639				
	%	100%	2,75%	97,25%				
Zużycie energii elektrycznej z sieci	GJ/rok	203,02	-14,51	217,5319				
	MWh/rok	56,3956	-4,0300	60,4255				
**Sumaryczna energia elektryczna dla systemów oraz dla oświetlenia (jeśli realizowana w projekcie)								
***W przypadku opracowania audytu energetycznego w obliczeniach należy uwzględnić wartości przed i po realizacji projektu dla:								
- rocznego obliczeniowego zużycia energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok],								
- rocznego obliczeniowego zużycia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok].								
	GJ/rok	983,624						
Ilość energii finalnej	kWh/rok	273229	toe/rok	23,493				
Ilość energii pierwotnej	kWh/rok	443232	toe/rok	38,111				
	GJ/rok	1595,635						