

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Parkowa 1  
57-150 Prusy  
powiat: strzeliński  
województwo: dolnośląskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Jerzy Żurawski

**Numer opracowania:**

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Załączniki	32
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy 2000
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	GMINA KONDRATOWICE Ul. Nowa 1 nr 1 kod: 57-150 miejscowość: Prusy tel. 71 392 60 60 fax: 71 392 60 60 PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Parkowa 1 kod: 57-150 miejscowość: Prusy powiat: strzebiński województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Jerzy Żurawski Czackiego nr 56 A kod: 51-607 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 up. budowlane DUW 97/02 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 01-01-2016		

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	5874,90	5874,90
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	968,73	968,73
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	798,29	798,29
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	240	240
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]	0,41	0,41
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	GRUPA podłoga na gruncie	0,313	0,313
2.	Ocieplenie dachu	0,295	0,131
3.	Ocieplenie ściana zewnętrzna	0,597	0,176
4.	Okna 1,74	1,740	0,900
5.	Drzw wejściowe alu 2,6	2,600	1,000
6.	Okna PCV 2,8	2,715	0,900
7.	Drzw wejściowe wiarołapu 3,0	2,600	1,000
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	0,86
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	0,86
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,65
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1683,81	1683,81

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,29	0,29
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	70,64	38,32
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	18,86	18,86
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	398,37	90,70
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	626,66	142,68
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	162,71	162,71
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1327,01	-
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)]	114,23	26,01
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	179,69	40,91
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/GJ]	83,20	88,61
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	4497,10	8698,46
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	51,75	51,75
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	4419,69	4419,69
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,84	1,74
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	544653,02	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	61,31
Planowane koszty całkowite [zł]	544653,02	Premia termomodernizacyjna [zł]	78610,34
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	39305,17		
<sup>1</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. <sup>2</sup> 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>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>4</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			



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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentację architektoniczno-budowlaną wykonaną w lipcu 2013 przez Autorską Pracownię Projektową.

Audyt energetyczny wykonany w 2013 roku

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Dyrektor szkoły Pan Jacek Matusiewicz.

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

Wykonać audyt energetyczny wg wymagań obowiązujących w maju 2016.

Wykonanie docieplenia ścian.

Wykonanie ocieplenie dachu.

Wykoanie wymiany nieefektywnej energetycznie stolarki budowlanej.

Wymiana źródła ciepła.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

29-07-2013

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

0 zł

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

1000000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi. Budynek wykonany w 2000 roku.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	798,29 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	170,44 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	968,73 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	968,73 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5278,80 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	596,10 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	5874,90 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	5874,90 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	240
15.	Szczelność powietrzna przed n50	4 wym/h
16.	Szczelność powietrzna po n50	1,5 wym/h

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna trójwarstwowa z pustaka MAX 28,8 cm ocieplona styropian 8cm, warstwa zewnętrzna z cegły pełnej 12cm, o  $U=0,374 \text{ W/m}^2\text{K}$

. W sali gimnastycznej słupy żelbetowe 40x40 cm<sup>2</sup> izolowane pustakami z gazobetonu gr 12 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła dla słupów  $U=1,274 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 4.2.2. Dach

Dach wykonany w konstrukcji stalowej, płyta fałdowa stalowa izolowana wełną mineralną o  $U=0,295 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna PCV wykonana na pod koniec XX wieku i wbudowana w budynek w 1999 roku o parametrach:  $U=1,74 \text{ W/m}^2\text{K}$  oraz  $2,8 \text{ W/mw}^2\text{K}$  w sali gimnastycznej. Drzwi wejściowe aluminiowe o  $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły pełnej lub gazobetonu otynkowane obustronnie.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe i żelbetowe nieizolowane termicznie.

#### 4.2.6. Stropy

Brak stropów międzykondygnacyjnych.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie wykonana z płyty żelbetowej na piasku gru. 15 cm izolowana krawędziowo styropianem.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

#### 4.4. System grzewczy

##### 4.4.1. Opis ogólny

Budynek wyposażony jest w instalację c.o. o parametrach czynnika grzewczego 90/70C zasilaną z kotłowni olejowej. Kocioł wyposażony w automatykę sterującą w oparciu o temperaturę powrotu.

##### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

75 kW

##### 4.4.3. Taryfy i opłaty

nie dotyczy

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

Nie.

##### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

#### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

##### 4.5.1. Opis ogólny

Instalacja wody ciepłej wody i cyrkulacji podłączona jest do wymiennika pojemnościowego c.w. ustawionego w pomieszczeniu kotłowni.

##### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

20 kW

##### 4.5.3. Taryfy i opłaty

nie dotyczy

#### 4.6. System wentylacji

##### 4.6.1. Opis ogólny

W budynku wentylacja grawitacyjna. Brak nawiewników, realizacja nawiewu przez szczelności okienne (okna nieszczelne współczynnik infiltracji oszacowano na poziomie  $a=2$ ).

W sali gimnastycznej przewidziano wentylację grawitacyjną, wywiew realizowany przez otwory w dachu. Wentylacja w sali gimnastycznej niesprawna.

#### 4.7. Instalacja gazowa

##### 4.7.1. Opis ogólny

Brak instalacji gazowej

#### 4.8. Instalacja elektryczna

##### 4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna jedno i dwufazowa, wykonana z miedzi, spełniająca aktualne wymagania prawne.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny budynku dobry. Przegrody budynku nie spełniają aktualnych wymagań prawnych. Dach w sali gimnastycznej nie spełnia wymagań p.poż.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna: niezbędne jest ocieplenie ściany zewnętrznej zwłaszcza osłabiona w miejscach słupów gdzie izolacja termiczna wykonana jedynie z pustaków gazobetonowych oraz w górnej części ściany wykonano pocienioną przegrodę

### 5.3. Dach

Dach: niezbędne jest wykonanie ocieplenia dachu.

Przegroda nie spełnia wymagań prawnych w zakresie izolacji i p.poż. termicznej. Izolację ze względu na p.poż należy wykonać z wełny mineralnej od dołu.

### 5.4. Stolarka

Stolarka okienne i drzwiowa ogólnie w dobrym stanie technicznym choć w wielu miejscach nieszczelna.

Okna 1,74 W/m<sup>2</sup>K spełniają aktualne wymagania, jednak charakteryzują się niezadowalającą izolacyjnością termiczną.

Pozostała zwłaszcza w sali gimnastycznej nieszczelna, nie spełniają aktualnych wymagań prawnych pod względem U - powinna być poddana termomodernizacji.

Drzwi wejściowe alu. o U=2,6 W/m<sup>2</sup>K. Drzwi wejściowe w dobrym stanie technicznym, nieszczelne, nie spełniają wymagań prawnych pod względem U.

Okna PCV 2,8 W/m<sup>2</sup>K w dobrym stanie technicznym, nieszczelne, nie spełniają wymagań prawnych pod względem U.

Drzwi wejściowe wiatrołapu 2,6 W/m<sup>2</sup>K o niezadowalającej izolacyjności termicznej.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

### 5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe charakteryzują się niezadowalającą izolacją i stosunkowo dużym wpływem mostków termicznych liniowych na jakość energetyczną budynku. Zmniejszenie wpływ mostków cieplnych należy rozwiązać przy wykonywaniu ocieplenia ściany.

### 5.7. Stropy

Nie dotyczy.

### 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie spełnia aktualne wymagania w zakresie izolacyjności termicznej.

### 5.9. System grzewczy

Aktualnie ciepło realizowane jest z kotłów olejowych marki Buderus o mocy 248 kW w automatykę o niezadowalającej sprawności regulacji. Instalacja grzewcza oparta o grzejniki płytowe. Regulacja centralna przez czujnik na powrocie (brak regulacji miejscowej) Z relacji uznie spełnia wymagań prawnych. Niezbędne jest na etapie projektowania zweryfikowanie systemu grzewczego na c.o. oraz na wentylację. Cena ciepła aktualnie działającego systemu grzewczego jest wysoka. Należy przewidzieć wymianę źródła ciepła np. na biomasę lub pomy ciepła.

**5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

Instalacja c.o. w dobrym stanie technicznym, zużycie wody niewielkie. Planowana zmiana źródła ciepła na c.o. wymagać będzie również zmiany ciepła na ciepłą wodę .

**5.11. System wentylacji**

W budynku zastosowano nieefektywną energetycznie wentylację naturalną. Konieczne jest modernizacja zwłaszcza w sali gimnastycznej na mechaniczną działającą okresowo z odzyskiem ciepła.

**5.12. Instalacja gazowa**

Nie dotyczy

**5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

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

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)
2. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna 1,74)
3. docieplenie - dach (Ocieplenie dachu)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ocieplenie ściana zewnętrzna)
5. Drzwi o  $U \leq 1,0$  (Drzw wejściowe wiarołapu 3,0)
6. Drzwi wejściowe  $\leq 1,0$  (Drzw wejściowe alu 2,6)

## 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 olejowy Buderus	olej opałowy	86,00	100,00	96,00	77,00	63,57
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>86,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>77,00</b>	<b>63,57</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł olejowy Buderus	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 olejowy Buderus	olej opałowy	83,20	4497,10	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>83,20</b>	<b>4497,10</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kocioł olejowy Buderus

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	3000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	3,00 zł/l

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kotłownia olejowa Buderus	olej opałowy	86,00	65,00	60,00	33,54
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>86,00</b>	<b>65,00</b>	<b>60,00</b>	<b>33,54</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia olejowa Buderus	olej opałowy	85,90	4419,69	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>85,90</b>	<b>4419,69</b>	<b>0,00</b>

#### 7.2.3. Składowe opłat

## 7.2.3.1. kotłownia olejowa Buderus

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	700,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	600,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	400,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	3,00 zł/l

## 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.	Ocieplenie dachu	0,295	880,96	0,040	0,17	0,131	155,16	136693,72	41,90
2.	Ocieplenie ściana zewnętrzna	0,597	850,00	0,020	0,08	0,176	282,53	240151,35	46,29

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Ocieplenie dachu

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH\_2; DACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,295 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	880,96 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,26 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2866,7
7.	Opłata stała	4497,10 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,20 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - sys. ocieplenia ścian ECOROCK (płyta FASROCK o gr. 40-180 mm)
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	880,96 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,15 zł/m²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	25,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	155,16 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,250	4,500	4,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,390	7,390	7,640	7,890	8,140
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,295	0,135	0,131	0,127	0,123
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	64,37	29,53	28,56	27,66	26,81
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0094	0,0043	0,0042	0,0040	0,0039



7.	Koszty ciepła [zł]	5863,86	2689,84	2601,82	2519,38	2442,00
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3174,02	3262,04	3344,48	3421,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		151,47	155,16	158,85	162,54
10.	Nakłady [zł]		133442,98	136693,72	139944,46	143195,20
11.	SPBT [a]		42,04	41,90	41,84	41,85

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m**

Nakłady: 136693,72 zł

SPBT: 41,90 a

Uwagi:

**8.3.2. Ocieplenie ściana zewnętrzna**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_1; SC\_ZEWN\_4; słupy; nadproża; słupy krótkie; słupy NW; słupy SE; nadproża NW; nadproża SE; nadproże; nadproże NW; SC\_ZEWN\_przy dachu NE; SC\_ZEWN\_przy dachu SW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,597 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	556,79 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,01 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2810,6
7.	Opłata stała	4497,10 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,20 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Pianka poliuretanowa K5
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,020 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	850,00 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	61,70 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	25,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	1350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,08 m	282,53 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,07	0,08	0,09	0,10
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,500	4,000	4,500	5,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,675	5,175	5,675	6,175	6,675
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,597	0,193	0,176	0,162	0,150

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	80,70	26,13	23,82	21,89	20,25
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0120	0,0039	0,0035	0,0032	0,0030
7.	Koszty ciepła [zł]	7360,21	2382,61	2172,70	1996,79	1847,22
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4977,59	5187,50	5363,42	5512,98
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		265,93	282,53	299,14	315,74
10.	Nakłady [zł]		226037,10	240151,35	254265,60	268379,85
11.	SPBT [a]		45,41	46,29	47,41	48,68

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,08 m**

Nakłady: 240151,35 zł

SPBT: 46,29 a

Uwagi:

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna 1,74	1,740	59,56	0,900	41663,01	28,96
2.	Drzw wejściowe alu 2,6	2,600	3,78	1,000	4821,61	81,63
3.	Okna PCV 2,8	2,715	145,74	0,900	101947,07	16,54
4.	Drzw wejściowe wiarołapu 3,0	2,600	4,94	1,000	6301,26	77,31

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

#### 9.2.1. Okna 1,74

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

o 1,4x0,9; o 2,4x1,9; o 5,6x1,9; o 1,2x1,9; o 5,6x1,45; o 2,4x0,65; o 1,2x0,65; o 1,8x1,6;  
o 1,3x1,4;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,740 W/m²K
2.	Powierzchnia	59,56 m²
3.	Strumień Vnom	322,26 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	15,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2806,9
12.	Opłata stała	4497,10 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,20 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna o U ≤ 0,9	Okna o U ≤ 0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,740	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	25,13	13,00	11,56		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,91	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	26,59	22,60	22,60		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	27,05	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	51,73	35,60	34,16		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,73	1,93	1,72		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,28	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,94	3,94	3,94		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,01	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,67	5,87	5,66		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		41663,01	58607,04		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	3690,00		
21.	Nakłady [zł]		41663,01	62297,04		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4717,59	3279,11	3147,37		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1438,49	1570,23		
25.	SPBT [a]		28,96	39,67		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Okna o  $U \leq 0,9$** 

Nakłady: 41663,01 zł

SPBT: 28,96 a

Sposób realizacji:

Okna nowe PCV o  $U \leq 0,9$  i  $g = 0,62$ , wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe.

Uwagi:

Okna wyposażone w nawiewniki sterowane ciśnieniowo.

**9.2.2. Drzw wejściowe alu 2,6**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi wejściowe 2,6;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	3,78 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	4,87 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	992,4
12.	Opłata stała	4497,10 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	83,20 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi wejściowe $\leq 1,3$	Drzwi wejściowe $\leq 1,0$	Drzwi wejściowe $\leq 0,9$	
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300	1,000	0,900	
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Pa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-	-	-	
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,50	-	-	-	
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70	0,70	
5.	Współczynnik cm	1,35	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]	0,84	0,42	0,32	0,29	
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-	-	-	
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,17	0,10	0,10	0,10	
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,87	-	-	-	
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1,01	0,52	0,42	0,39	
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,28	0,14	0,11	0,10	
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-	-	
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,06	0,05	0,05	0,05	
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,28	-	-	-	
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,34	0,18	0,15	0,14	
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4649,59	4821,61	5207,33	
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	
21.	Nakłady [zł]		4649,59	4821,61	5207,33	
22.	Koszty ciepła [zł/a]	102,52	53,26	43,45	40,19	
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna	wycena własna	
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		49,27	59,07	62,34	
25.	SPBT [a]		94,38	81,63	83,54	

**Wybrane ulepszenie: 2 - Drzwi wejściowe  $\leq 1,0$** 

Nakłady: 4821,61 zł

SPBT: 81,63 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi wejściowych na nowe o  $U \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>K, o szczelności klasy III.

Uwagi:

### 9.2.3. Okna PCV 2,8

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

ok sala 5,6x1,9; okno sala 1,4x0,6; okno sala 1,4x1,9; ok sala 1,4x1,9; o 5,6x1,9; drzwi wejściowe 2,6;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,715 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	145,74 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	855,73 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,02 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2812,0
12.	Opłata stała	4497,10 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,20 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna o U ≤ 0,9	Okna o U ≤ 0,75		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,715	0,900	0,750		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	0,10	0,10		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	3,00	3,00	3,00		
4.	Współczynnik cr	1,00	-	-		
5.	Współczynnik cm	1,00	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	96,12	31,87	26,56		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,52	0,18	0,18		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	70,75	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	99,64	32,04	26,73		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	166,87	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	14,25	4,72	3,94		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,52	0,03	0,03		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,48	-	-		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	14,77	4,75	3,96		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	24,73	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		101947,07	138030,35		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		101947,07	138030,35		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9086,87	2922,26	2437,89		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6164,60	6648,98		
25.	SPBT [a]		16,54	20,76		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Okna o  $U \leq 0,9$** 

Nakłady: 101947,07 zł

SPBT: 16,54 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową PCV  $\leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K, IV klasa szczelności.

Uwagi:

**9.2.4. Drzwi wejściowe wiarołapu 3,0**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi wejściowe;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	4,94 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	9,46 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	992,4
12.	Opłata stała	4497,10 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,20 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi o $U \leq 1,3$	Drzwi o $U \leq 1,0$		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	2,50	-	-		

4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,10	0,55	0,42		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,04	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,33	0,19	0,19		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,14	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1,43	0,74	0,62		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,36	0,18	0,14		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,12	0,09	0,09		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,37	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,48	0,27	0,23		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		6076,20	6301,26		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		6076,20	6301,26		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	145,15	76,45	63,64		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		68,70	81,51		
25.	SPBT [a]		88,45	77,31		

**Wybrane ulepszenie: 2 - Drzwi o  $U \leq 1,0$** 

Nakłady: 6301,26 zł

SPBT: 77,31 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na nowe o  $U \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>K o III klasie szczelności ( $a \leq 0,3$ ).

Uwagi:



**10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna o $U \leq 0,9$	Okna PCV 2,8	101947,07	16,54
2.	Okna o $U \leq 0,9$	Okna 1,74	41663,01	28,96
3.	docieplenie - dach	Ocieplenie dachu	136693,72	41,90
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ocieplenie ściana zewnętrzna	240151,35	46,29
5.	Drzwi o $U \leq 1,0$	Drzw wejściowe wiarołapu 3,0	6301,26	77,31
6.	Drzwi wejściowe $\leq 1,0$	Drzw wejściowe alu 2,6	4821,61	81,63

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

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

**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 531578,02 zł**

**Nakłady łącznie: 531578,02 zł**

## 11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 11.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)
2. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna 1,74)
3. docieplenie - dach (Ocieplenie dachu)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ocieplenie ściana zewnętrzna)
5. Drzwi o  $U \leq 1,0$  (Drzw wejściowe wiarołapu 3,0)
6. Drzwi wejściowe  $\leq 1,0$  (Drzw wejściowe alu 2,6)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	63,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8698,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	88,61 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4419,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	85,90 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

### 11.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)
2. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna 1,74)
3. docieplenie - dach (Ocieplenie dachu)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ocieplenie ściana zewnętrzna)
5. Drzwi o  $U \leq 1,0$  (Drzw wejściowe wiarołapu 3,0)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	63,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8660,19 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	88,56 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4419,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	85,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**11.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)
2. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna 1,74)
3. docieplenie - dach (Ocieplenie dachu)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ocieplenie ściana zewnętrzna)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	63,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8610,68 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	88,48 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4419,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	85,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**11.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)
2. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna 1,74)
3. docieplenie - dach (Ocieplenie dachu)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	63,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6159,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	85,02 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4419,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	85,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	54,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**11.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)
2. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna 1,74)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	63,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5617,03 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4419,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	85,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	59,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

**11.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Okna o  $U \leq 0,9$  (Okna PCV 2,8)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	63,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	86,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5457,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,12 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4419,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	85,90 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	398,37	70,6	1,00	64	54,57	18,9	34
Wariant 1	90,70	38,3	1,00	64	54,57	18,9	34
Wariant 2	91,38	38,5	1,00	64	54,57	18,9	34
Wariant 3	92,41	38,7	1,00	64	54,57	18,9	34
Wariant 4	185,96	54,1	1,00	64	54,57	18,9	34
Wariant 5	221,80	59,3	1,00	64	54,57	18,9	34
Wariant 6	252,80	61,1	1,00	64	54,57	18,9	34

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	452,95	55948,28	17379,98	73328,26	-	-
Wariant 1	145,28	16643,12	17379,98	34023,10	39305,17	544653,02
Wariant 2	145,95	16729,76	17379,98	34109,74	39218,52	539831,41
Wariant 3	146,98	16861,53	17379,98	34241,51	39086,75	533530,15
Wariant 4	240,54	28870,52	17379,98	46250,50	27077,76	293378,80
Wariant 5	276,37	33470,80	17379,98	50850,78	22477,49	156685,08
Wariant 6	307,37	37449,46	17379,98	54829,44	18498,82	115022,07

## 12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Okna o $U \leq 0,9$ , Okna o $U \leq 0,9$ , docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Drzwi o $U \leq 1,0$ , Drzwi wejściowe $\leq 1,0$	544653,02	39305,17	61,31%	0,00 544653,02	0,00% 100,00%	108930,60	87144,48	78610,34
2.	Okna o $U \leq 0,9$ , Okna o $U \leq 0,9$ , docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Drzwi o $U \leq 1,0$	539831,41	39218,52	61,18%	0,00 539831,41	0,00% 100,00%	107966,28	86373,03	78437,05
3.	Okna o $U \leq 0,9$ , Okna o $U \leq 0,9$ , docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	533530,15	39086,75	60,97%	0,00 533530,15	0,00% 100,00%	106706,03	85364,82	78173,51
4.	Okna o $U \leq 0,9$ , Okna o $U \leq 0,9$ , docieplenie - dach	293378,80	27077,76	42,33%	0,00 293378,80	0,00% 100,00%	58675,76	46940,61	54155,53
5.	Okna o $U \leq 0,9$ , Okna o $U \leq 0,9$	156685,08	22477,49	35,19%	0,00 156685,08	0,00% 100,00%	31337,02	25069,61	44954,97
6.	Okna o $U \leq 0,9$	115022,07	18498,82	29,01%	0,00 115022,07	0,00% 100,00%	23004,41	18403,53	36997,65

### 13. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

#### 13.2. Opis wybranego wariantu

##### 13.2.1. Okna o $U \leq 0,9$ (Okna PCV 2,8)

Wymiana stolarki na nową PCV  $\leq 0,9$  W/m<sup>2</sup>K, IV klasa szczelności.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 145,74 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 101947,07 zł

##### 13.2.2. Okna o $U \leq 0,9$ (Okna 1,74)

Okna nowe PCV o  $U \leq 0,9$  i  $g = 0,62$ , wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe.

Uwagi: Okna wyposażone w nawiewniki sterowane ciśnieniowo.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 59,56 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 41663,01 zł

##### 13.2.3. docieplenie - dach (Ocieplenie dachu)

Powierzchnia docieplenia: 880,96 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - sys. ocieplenia ścian ECOROCK (płyta FASROCK o gr. 40-180 mm) - grubość: 0,17 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,131 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 136693,72 zł

##### 13.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ocieplenie ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 850,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Pianka poliuretanowa K5 - grubość: 0,08 m, lambda: 0,020 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,176 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 240151,35 zł

##### 13.2.5. Drzwi o $U \leq 1,0$ (Drzw wejściowe wiarołapu 3,0)

Wymiana drzwi na nowe o  $U \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>K o III klasie szczelności ( $a \leq 0,3$ ).

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,94 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 6301,26 zł

##### 13.2.6. Drzwi wejściowe $\leq 1,0$ (Drzw wejściowe alu 2,6)

Wymiana drzwi wejściowych na nowe o  $U \leq 1,0$  W/m<sup>2</sup>K, o szczelności klasy III.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,78 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 4821,61 zł

##### 13.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Prace projektowe	10000,00
2.	audyt	3075,00
	Razem	13075,00

#### 13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 61,31%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	544653,02 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	544653,02 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	78610,34 zł

5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	13,86 lat
----	---------------------------	-----------

**13.4. Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **14. ZAŁĄCZNIKI**

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



## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SC\_ZEWN\_1; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_4;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak ścienny typu MAX 138 188*288*138	0,44	0,29	0,659
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,08	1,905
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,374 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,028 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,004 W/(m <sup>2</sup> *K)
4.	U	0,374 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**2.1. 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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,5	2,500
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
5.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,313 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,150 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**

**Obejmuje przegrody:**

DACH\_1; DACH\_2;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,006	0,000
2.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,18	4,286
3.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,295 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,062 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,009 W/(m <sup>2</sup> *K)
4.	U	0,295 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN gr 25; SC\_WEWN;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**4.3. Współczynnik U**

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

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

SC\_ZEWN przy dachu NE; SC\_ZEWN przy dachu SW;

**5.1. 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
----	----------	--------------------------

**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły dziurawki	0,62	0,38	0,613
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,220 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,220 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

słupy; nadproża; słupy krótkie; słupy NW; słupy SE; nadproża NW; nadproża SE; nadproże; nadproże NW;

**6.1. 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

**6.2. 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	0,4	0,235
3.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 700	0,35	0,12	0,343
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,274 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,274 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_1;

**7.1. 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

**7.2. Warstwy przegrody**

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

2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_NAD\_PARTEREM\_odwr;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,01	0,050
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,02	0,014
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,02	0,014
5.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**8.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,910 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,910 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROP\_NAD\_PARTEREM;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W

**9.2. 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	0,1	0,059

3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,02	0,014
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,02	0,014
6.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,01	0,050

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,910 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,910 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Ściana zewnętrzna trójwarstwowa z pustaka MAX 28,8 cm ocieplona styropian 8cm, warstwa zewnętrzna z cegły pełnej 12cm, o  $U=0,374 \text{ W/m}^2\text{K}$

. W sali gimnastycznej słupy żelbetowe 40x40 cm2 izolowane pustakami z gazobetonu gr 12 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła dla słupów  $U=1,274 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Podłoga na gruncie  $U=0,313 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dach  $U=0,266 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Szczelność budynku  $n_{50} = 4,0$

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	A [ $\text{m}^2$ ]	Htr przegrody [ $\text{W/K}$ ]	Htr mostków liniowych [ $\text{W/K}$ ]	Htr łączne [ $\text{W/K}$ ]	fRsi**
dach	0,295	880,96	259,88	-7,73	252,16	0,97*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,30	0,00	129,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,374	414,94	155,19	63,36	218,55	0,95*
ściana zewnętrzna	1,220	65,92	80,42	0,00	80,42	0,84*
ściana zewnętrzna	1,274	75,93	96,73	0,00	96,73	0,83*
RAZEM	0,314*	2297,96	721,52	55,63	777,16	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]	gc	A [ $\text{m}^2$ ]	Htr otworu [ $\text{W/K}$ ]	Htr mostków liniowych [ $\text{W/K}$ ]	Htr łączne [ $\text{W/K}$ ]
1	1,740	0,42	70,20	122,15	57,80	179,95
2	2,600	0,00	5,74	14,92	5,52	20,44
3	2,600	0,42	8,72	22,67	6,72	29,39
4	2,800	0,42	129,36	362,21	84,32	446,53
RAZEM	2,439*	0,41*	214,02	521,95	154,36	676,31

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]	Hve [ $\text{W/K}$ ]
naturalna	1683,81	585,86

## 3. SEZON OGRZEWczy

### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	12,0	0,0	0,0	0,0	17,2	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	110659 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	68,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	18764 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	13857 kWh/rok
Zyski ciepła razem	32622 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	97143 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44017 kWh/rok
Straty ciepła razem	141160 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	174071 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	191479 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	70,64 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	3253	9759
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	3749,15	11247,44

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Sala gimnastyczna oświetlona oprawami metalo-halogenowymi o mocy 250W każda. W pozostałych pomieszczeniach oświetlenie oprawami jarzeniowymi i żarowymi.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 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)]	114,23	-	15,65	-	-	129,88
Udział [%]	87,95	-	12,05	-	-	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)]	179,69	-	46,66	3,87	30,00	260,22
Udział [%]	69,05	-	17,93	1,49	11,53	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)]	197,66	-	51,32	11,61	90,00	350,59
Udział [%]	56,38	-	14,64	3,31	25,67	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 350,59 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
olej opałowy (w = 1,1)	179,69	-	46,66	0,00	0,00	226,35
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,87	30,00	33,87

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	350,59 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,133	880,96	117,17	-7,73	109,44	0,99*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,24	0,00	129,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,150	414,94	62,24	8,28	70,52	0,98*
ściana zewnętrzna	0,207	65,92	13,65	0,00	13,65	0,97*
ściana zewnętrzna	0,209	75,93	15,87	0,00	15,87	0,97*
RAZEM	0,147*	2297,96	338,16	0,55	338,71	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,62	205,30	184,77	18,46	203,22
2	1,000	0,62	8,72	8,72	0,84	9,56
RAZEM	0,904*	0,62*	214,02	193,49	19,30	212,78

\* 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	1683,81	292,11

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	25196 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	165,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	13668 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10379 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24047 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	28924 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19209 kWh/rok
Straty ciepła razem	48133 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	39634 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	43597 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,32 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	2248	6745
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	2744,46	8233,38

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 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)]	26,01	-	15,65	-	-	41,66
Udział [%]	62,44	-	37,56	-	-	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)]	40,91	-	46,66	2,83	30,00	120,40
Udział [%]	33,98	-	38,75	2,35	24,92	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	45,00	-	51,32	8,50	90,00	194,83
Udział [%]	23,10	-	26,34	4,36	46,19	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 194,83 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
olej opałowy (w = 1,1)	40,91	-	46,66	0,00	0,00	87,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,83	30,00	32,83

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>194,83 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,133	880,96	117,17	-7,73	109,44	0,99*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,24	0,00	129,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,150	414,94	62,24	8,28	70,52	0,98*
ściana zewnętrzna	0,207	65,92	13,65	0,00	13,65	0,97*
ściana zewnętrzna	0,209	75,93	15,87	0,00	15,87	0,97*
RAZEM	0,147*	2297,96	338,16	0,55	338,71	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,62	205,30	184,77	18,46	203,22
2	1,000	0,62	4,94	4,94	0,45	5,39
3	2,600	0,42	3,78	9,83	0,39	10,22
RAZEM	0,932*	0,62*	214,02	199,54	19,30	218,83

\* 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	1683,81	292,11

#### 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	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	25383 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	164,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	13686 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10410 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24096 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29211 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19246 kWh/rok
Straty ciepła razem	48457 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	39929 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	43922 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,49 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	2255	6766
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	2751,62	8254,85

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**



Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 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)]	26,20	-	15,65	-	-	41,85
Udział [%]	62,61	-	37,39	-	-	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)]	41,22	-	46,66	2,84	30,00	120,72
Udział [%]	34,14	-	38,65	2,35	24,85	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)]	45,34	-	51,32	8,52	90,00	195,18
Udział [%]	23,23	-	26,29	4,37	46,11	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 195,18 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
olej opałowy (w = 1,1)	41,22	-	46,66	0,00	0,00	87,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,84	30,00	32,84

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>195,18 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,133	880,96	117,17	-7,73	109,44	0,99*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,24	0,00	129,24	0,97*
ściana zewnętrzna	0,150	414,94	62,24	8,28	70,52	0,98*
ściana zewnętrzna	0,207	65,92	13,65	0,00	13,65	0,97*
ściana zewnętrzna	0,209	75,93	15,87	0,00	15,87	0,97*
RAZEM	0,147*	2297,96	338,16	0,55	338,71	0,98*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,62	205,30	184,77	18,46	203,22
2	2,600	0,42	8,72	22,67	0,84	23,51
RAZEM	0,969*	0,61*	214,02	207,44	19,30	226,74

\* 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	1683,81	292,11

#### 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	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	25668 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	162,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	13708 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10451 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24159 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	29585 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19293 kWh/rok
Straty ciepła razem	48878 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	40378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	44415 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,71 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	2265	6794
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	2760,84	8282,53

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 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)]	26,50	-	15,65	-	-	42,15
Udział [%]	62,87	-	37,13	-	-	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)]	41,68	-	46,66	2,85	30,00	121,19
Udział [%]	34,39	-	38,50	2,35	24,75	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)]	45,85	-	51,32	8,55	90,00	195,72
Udział [%]	23,43	-	26,22	4,37	45,98	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 195,72 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
olej opałowy (w = 1,1)	41,68	-	46,66	0,00	0,00	88,34
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,85	30,00	32,85

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	195,72 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,133	880,96	117,17	-7,73	109,44	0,99*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,30	0,00	129,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,374	414,94	155,19	63,36	218,55	0,95*
ściana zewnętrzna	1,220	65,92	80,42	0,00	80,42	0,84*
ściana zewnętrzna	1,274	75,93	96,73	0,00	96,73	0,83*
RAZEM	0,252*	2297,96	578,81	55,63	634,44	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,62	205,30	184,77	147,64	332,41
2	2,600	0,42	8,72	22,67	6,72	29,39
RAZEM	0,969*	0,61*	214,02	207,44	154,36	361,80

\* 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	1683,81	292,11

#### 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	18,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	51656 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	108,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	18435 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12203 kWh/rok
Zyski ciepła razem	30638 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59791 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	21243 kWh/rok
Straty ciepła razem	81034 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	81257 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	89383 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	54,12 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	2650	7951
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	3146,37	9439,10

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 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)]	53,32	-	15,65	-	-	68,97
Udział [%]	77,31	-	22,69	-	-	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)]	83,88	-	46,66	3,25	30,00	163,78
Udział [%]	51,21	-	28,49	1,98	18,32	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)]	92,27	-	51,32	9,74	90,00	243,33
Udział [%]	37,92	-	21,09	4,00	36,99	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 243,33 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
olej opałowy (w = 1,1)	83,88	-	46,66	0,00	0,00	130,54
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,25	30,00	33,25

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>243,33 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 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	0,295	880,96	259,88	-7,73	252,16	0,97*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,30	0,00	129,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,374	414,94	155,19	63,36	218,55	0,95*
ściana zewnętrzna	1,220	65,92	80,42	0,00	80,42	0,84*
ściana zewnętrzna	1,274	75,93	96,73	0,00	96,73	0,83*
RAZEM	0,314*	2297,96	721,52	55,63	777,16	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,62	205,30	184,77	147,64	332,41
2	2,600	0,42	8,72	22,67	6,72	29,39
RAZEM	0,969*	0,61*	214,02	207,44	154,36	361,80

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1683,81	292,11

#### 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	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	31,0	30,0	31,0

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



Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61611 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	97,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	19448 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12606 kWh/rok
Zyski ciepła razem	32054 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	70700 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	21673 kWh/rok
Straty ciepła razem	92373 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	96917 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	106608 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	59,34 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	2743	8229
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	3239,19	9717,57

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 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)]	63,60	-	15,65	-	-	79,25
Udział [%]	80,25	-	19,75	-	-	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)]	100,05	-	46,66	3,34	30,00	180,05
Udział [%]	55,57	-	25,91	1,86	16,66	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)]	110,05	-	51,32	10,03	90,00	261,40
Udział [%]	42,10	-	19,63	3,84	34,43	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 261,40 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
olej opałowy (w = 1,1)	100,05	-	46,66	0,00	0,00	146,70
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,34	30,00	33,34

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	261,40 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,295	880,96	259,88	-7,73	252,16	0,97*
podłoga na gruncie	0,150*	860,21	129,30	0,00	129,30	0,97*
ściana zewnętrzna	0,374	414,94	155,19	63,36	218,55	0,95*
ściana zewnętrzna	1,220	65,92	80,42	0,00	80,42	0,84*
ściana zewnętrzna	1,274	75,93	96,73	0,00	96,73	0,83*
RAZEM	0,314*	2297,96	721,52	55,63	777,16	0,96*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,62	145,74	131,17	95,84	227,01
2	1,740	0,42	59,56	103,63	51,80	155,43
3	2,600	0,42	8,72	22,67	6,72	29,39
RAZEM	1,203*	0,56*	214,02	257,47	154,36	411,83

\* 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	1683,81	341,07

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	70221 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	91,13 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	501970283 J/K
Zyski ciepła od słońca	19010 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12809 kWh/rok
Zyski ciepła razem	31819 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	75309 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25405 kWh/rok
Straty ciepła razem	100714 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	110460 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	121506 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,08 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15159 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	18,86 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	463,01	2885	8654
c.w.u.	183,61	496	1489
RAZEM	646,61	3380,82	10142,47

**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]
15,00	2000,00	29061,90	87185,70

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	72,49	-	15,65	-	-	88,14
Udział [%]	82,24	-	17,76	-	-	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)]	114,03	-	46,66	3,49	30,00	194,17
Udział [%]	58,72	-	24,03	1,80	15,45	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)]	125,43	-	51,32	10,47	90,00	277,22
Udział [%]	45,24	-	18,51	3,78	32,47	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 277,22 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
olej opałowy (w = 1,1)	114,03	-	46,66	0,00	0,00	160,68
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,49	30,00	33,49

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>277,22 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m <sup>2</sup> rok