

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** Rzetnia 87  
63-700 Kępno  
powiat: kępiński  
województwo: wielkopolskie

**Wykonawca audytu:** mgr inż. Andrzej Cempel

**Numer opracowania:** CE/T/32/2023

**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 przezroczyste i wentylacja naturalna	18
9.	Ciepła woda użytkowa	22
10.	System grzewczy	24
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
15.	Załączniki	30
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	31
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	36
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	40
15.4.	Załącznik 4 - Inwentaryzacja - rzut	53

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	zbiorowego zamieszkania - dom pomocy społecznej	<b>1.2 Rok budowy</b>	1985
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Dom Pomocy Społecznej - pawilon mieszkalny Rzetnia nr 87 kod: 63-700 miejscowość: Kępno tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Rzetnia 87 kod: 63-700 miejscowość: Kępno powiat: kępiński województwo: wielkopolskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> Andrzej Cempel - Projekty, Kosztorysy Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wielkopolski REGON: 251022955			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> mgr inż. Andrzej Cempel Powstania Styczniowego nr 4 kod: 63-400 miejscowość: Ostrów Wielkopolski kwalifikacje: Upr. budowlane nr BN.10.9.24/83, członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr leg.499 podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Ostrów Wielkopolski, data wykonania opracowania: 11-12-2023</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	mieszana - szkielet drewniany oraz murowany	mieszana - szkielet drewniany oraz murowany
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4057,80	4057,80
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1352,60	1352,60
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	880,00	880,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	65,06	65,06
7.	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	64,0	64,0
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]	0,82	0,82
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek w obszarze objętym ochroną zabytków	Budynek w obszarze objętym ochroną zabytków
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,257	0,257
2.	Stropodach	0,192	0,192
3.	Podłoga na gruncie	0,729	0,729
4.	Brama do wymiany na okno	2,000	0,900
5.	Część bramy do zamurowania	2,000	zamur.
6.	Stolarka okienna	1,403	1,403
7.	Stolarka drzwiowa	1,758	1,758
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	2465,70	2465,70
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,61	0,61
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	65,14	64,89
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	25,74	23,17
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	479,69	478,36
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	692,45	563,99
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	437,32	254,38
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)]	98,51	98,24
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	142,21	115,83
10. <sup>1</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>2</sup> [zł/GJ]	66,25	125,65
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	39402,65	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2</sup> [zł/m³]	39,22	40,94
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3</sup> [zł/(MW m-c)]	18127,65	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	5,14	4,75
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	306,60	239,37
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	425,02	351,07
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	27,56	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	311,40	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7,44	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	55,31	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8832,06	

8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4</sup>	25	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 79519,00	brutto 85880,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4</sup>	netto 0,00	brutto 0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4</sup>	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE <sup>5</sup>		
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6</sup> [zł]*	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
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)]		125,00	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <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	
10. Premia MZG i grant MZG <sup>9</sup>			
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	
11. Inne			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE <sup>7</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek JEST <sup>7</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI <sup>7</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA <sup>7</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10</sup>			

- <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

Projekt archiwalny Inwestora oraz inwentaryzacja własna

#### 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

Dyrektor DPS w Rzetni - Zbigniew Tomczyk

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

Zastosować działania przewidziane w programie modernizacji.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

19-12-2023

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

200000 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

Budynek pierwotnie został wybudowany w systemie szkieletowym drewnianym tzw. "Namysłowski" - z płyt ściennych prefabrykowanych na szkielecie drewnianym z belek 15x6 cm, z wypełnieniem wełną mineralną obite płytami OSB. W okresie późniejszym został docieplony styropianem a od środka ściany są wykończone płytami g-k. Dobudowano z obu stron dodatkowe poppe mieszkalne oraz kotłownię, na bazie konstrukcji murowanej z pustaków szczelinowych 24 cm lub 36 cm ocieplonych styropianem 10 cm. Stropodach lekki - drewniane kratownice kryte papą na deskowaniu. Sufit z płyt g-k. izolowany wełną mineralną - przyjęto średnio 20 cm. Stolarka wymieniona na PCV w dobrym stanie, szklenie dwuszybowe, z nawiewnikami ciśnieniowymi. Fundamenty betonowe ławy, posadzka pokryta płytkami gresowymi na podkładzie betonowym.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1243,10 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	109,50 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1352,60 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1352,60 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3729,30 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	328,50 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	4057,80 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	4057,80 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	64

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

Część mieszkalna stara - Szkielet drewniany 12 cm izolowany wełną mineralną obity płytami OSB, ocieplenie od zewnątrz styropianem 8 cm.

Część mieszkalna nowa - ściana murowana ze szczelinówki grubości 38 cm od wewnątrz tynk c-w, ocieplenie od zewnątrz styropianem 8 cm.

Stropodach na kratownicach drewnianych izolowany wełną mineralną ułożoną na suficie

#### 4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach na więźarach drewnianych

Stropodach kryty papą na deskowaniu pod spodem pustka powietrzna wentylowana, izolacja z wełny mineralnej 20 cm nad pasem dolnym kratownic i między belkami kratownic, deskowanie pełne sufitowe, płyty g-k na suficie.

#### 4.2.3. Stolarka

Okno PCV dwuszybowe wymienione kilka lat temu

Drzwi PCV zewnętrzne oszklone wymienione kilka lat temu

Brama izolowana stalowa techniczna

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

**4.2.6. Stropy****4.2.7. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

Płytki na posadzce betonowej

Płytki gresowe na podłożu z betonu i piasku

**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 - zmodernizowane w 2012 roku - zainstalowano dwa kotły na ekogroszek o mocy 75 kW każdy. Instalacja zmodernizowana - w kotłowni rozdzielacze stalowe, rury rozprowadzające wykonano z miedzi - przeprowadzono górą pod sufitem korytarza. Wydzielono trzy obwody grzewcze z uwagi na znaczną długość budynku. Grzejniki blaszane typu Purmo z zaworami termostатыcznymi.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

120 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

Brak - opalanie węglem

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

Zainstalowano kotły węglowe Defro 2\*75 kW z podajnikami, przebudowano instalację grzewczą. Zawory przygrzejnikowe z termostатыczne.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

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

Podgrzewana w zbiorniku cwu w kotłowni, układ z cyrkulacją.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

25 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

Brak

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

Wentylacja grawitacyjna naturalna - nawiew przez nawiewniki okienne, wywiew kratkami do kominów wentylacyjnych zlokalizowanych w ścianach między pokojami a korytarzem.

**4.7. Instalacja gazowa****4.7.1. Opis ogólny**

Brak

## **4.8. Instalacja elektryczna**

### **4.8.1. Opis ogólny**

Stan średni - część stara, część zmodernizowana

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Stan dobry

### 5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne - budynek poddany kilka lat temu termomodernizacji. Z uwagi na ochronę konserwatorską nie ma możliwości wykonywania dalszych ulepszeń.

### 5.3. Dach

stropodach

Stropodach

Isolacja stropodachu wykonana kilka lat temu - nie przewiduje się pogrubiania.

### 5.4. Stolarka

Nie przewidywano wymoany stolarki z uwagi na ochronę konserwatorską i stosunkowo niedawno przeprowadzoną wymianę.

W związku z adaptacją magazynu opału na kotłownię gazową wymiana bramy na okno z częściowym zamurowaniem.

Stan techniczny dobry - nie przewiduje się wymiany.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

### 5.6. Ściany fundamentowe

### 5.7. Stropy

### 5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie

Ze względów organizacyjnych - budynek stale jest użytkowany nie przewiduje się ocieplenia podłóg

### 5.9. System grzewczy

Ze względu na zużycie przewidziano wymianę kotła węglowego na kocioł gazowy - kaskada 2x60 kW

### 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ze względu na zużycie przewidziano wymianę źródła ciepła

### 5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna - działa prawidłowo

### 5.12. Instalacja gazowa

Instalacja do wykonania jako projektowana

### **5.13. Instalacja elektryczna**

Przewiduje się modernizację rozdzielni i przebudowę instalacji elektrycznej.

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

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne (Brama do wymiany na okno)
3. Wymiana źródła cwu (ciepła woda użytkowa)
4. Zamurowanie otworu po bramie (Część bramy do zamurowania)

## 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 na ekogroszek	węgiel kamienny	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>82,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,00</b>	<b>88,00</b>	<b>69,27</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł na ekogroszek	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 na ekogroszek	węgiel kamienny	66,25	39402,65	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>66,25</b>	<b>39402,65</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Kocioł na ekogroszek

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2023]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	30000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	300,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	1400,00 zł/t
9.	Zakup paliwa	1000,00 zł/rok
10.	Transport paliwa	1000,00 zł/rok

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł na ekogroszek	węgiel kamienny	65,00	85,00	70,00	38,68
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,00</b>	<b>85,00</b>	<b>70,00</b>	<b>38,67</b>

#### 7.2.2. Opłaty



Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł na ekogroszek	węgiel kamienny	67,64	18127,65	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>67,64</b>	<b>18127,65</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. kocioł na ekogroszek

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2023]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	500,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	5000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	1400,00 zł/t
9.	Zakup paliwa	1000,00 zł/rok
10.	Transport paliwa	1000,00 zł/rok

**8. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA****8.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Brama do wymiany na okno	2,000	2,40	0,900	1476,00	5,13
2.	Część bramy do zamurowania	2,000	1,80	zamur.	553,50	7,44

**8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****8.2.1. Brama do wymiany na okno**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_10;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	2,40 m²
3.	Strumień Vnom	40,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1900,4
12.	Opłata stała	39402,65 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	66,25 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne	Wymiana bramy na okno pasywne		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	0,900	0,830		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,35	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	0,79	0,35	0,33		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	2,68	1,23	1,23		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,80	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	3,47	1,58	1,56		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,14	0,06	0,06		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,55	0,29	0,29		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,15	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,69	0,35	0,35		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1476,00	2214,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		1476,00	2214,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	558,42	270,61	266,40		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		287,80	292,01		
25.	SPBT [a]		5,13	7,58		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne**

Nakłady: 1476,00 zł

SPBT: 5,13 a

Sposób realizacji:

Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne

Uwagi:

**8.2.2. Część bramy do zamurowania**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_10 do zamurowania;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	1,80 m²
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	40,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	100,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	0,55
7.	Współczynnik cm	0,70
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1900,4
12.	Opłata stała	39402,65 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	66,25 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Zamurowanie otworu po bramie			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	2,000	zamurow.			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> Pa <sup>2/3</sup> ]	0,75	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	100,00	-			
4.	Współczynnik cr	0,55	0,55			
5.	Współczynnik cm	0,70	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		1,80			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	0,59	0,10			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,37	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1,23	1,23			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,96	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1,82	1,33			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,11	0,02			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,07	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,29	0,29			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,17	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,39	0,30			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		553,50			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		553,50			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	306,70	232,36			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		74,35			
25.	SPBT [a]		7,44			

**Wybrane ulepszenie: 1 - Zamurowanie otworu po bramie**

Nakłady: 553,50 zł

SPBT: 7,44 a

Sposób realizacji:

Zamurowanie gazobetonem odm. 500 oraz uzupełnieniem ocieplenia

Uwagi:



**9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	44148,94 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**9.1. Opisy ulepszeń****9.1.1. Ulepszenie c.w.u - Wymiana źródła cwu**

Wymiana kotła na gazowy na propan

**9.2. 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	169,13	25,7	65,0	85,0	70,0	38,7
1.	Wymiana źródła cwu	152,22	23,17	88,0	85,0	80,0	59,8

**9.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Wymiana źródła cwu	0	10	10

**9.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	18127,65	67,64	0,00
1.	Wymiana źródła cwu	0,00	129,94	0,00

**9.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****9.5.1. Ulepszenie: Wymiana źródła cwu**

9.5.1.1. kocioł na gaz propan

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBIZE 2023]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1000,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - pozostałe	200,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	5,70 zł/kg
7.	Zakup paliwa	1000,00 zł/rok
8.	Transport paliwa	200,00 zł/rok

**9.6. Kosztorysy****9.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Wymiana źródła cwu**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana kotła	1,00	kpl.	8000,00	8000,00	23	9840,00
2.	Technologia kotłowni	1,00	kpl.	10000,00	10000,00	23	12300,00

**9.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana źródła cwu	41127,79	3021,15	22140,00	7,33

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Wymiana źródła cwu****Nakłady: 22140,00 zł****SPBT: 7,33 a**

**10. SYSTEM GRZEWczy**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	479,69 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	65,1 kW
3.	Koszty ciepła	76676,40 zł

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana źródła ciepła**

Wymiana kotła węglowego na gazowy

**10.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
1.	Wymiana źródła ciepła	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82

**10.3. Przerwy w ogrzewaniu**

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Wymiana źródła ciepła	1,00	1,00

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

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

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

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	39402,65	66,25	0,00
2.	Wymiana źródła ciepła	0,00	125,64	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Wymiana źródła ciepła****10.5.1.1. Kocioł na gaz propan**

1.	Rodzaj paliwa	gaz płynny
2.	Nazwa paliwa	gaz ciekły [KOBIZE 2023]
3.	Wartość opałowa	47,3000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - pozostałe	800,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	5,70 zł/kg
6.	Zakup paliwa	100,00 zł/rok
7.	Transport paliwa	2000,00 zł/rok

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana źródła ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż i zakup kotła	1,00	kpl.	35000,00	35000,00	23	43050,00
2.	Adaptacja pomieszczenia	1,00	kpl.	10000,00	10000,00	23	12300,00



**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana źródła ciepła	71054,50	5621,90	55350,00	9,85

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Wymiana źródła ciepła****Nakłady: 55350,00 zł****SPBT: 9,85 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana źródła ciepła	system grzewczy	55350,00	9,85
2.	Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne	Brama do wymiany na okno	1476,00	5,13
3.	Wymiana źródła cwu	ciepła woda użytkowa	22140,00	7,33
4.	Zamurowanie otworu po bramie	Część bramy do zamurowania	553,50	7,44

\* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

**Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 79519,50 zł****Nakłady łącznie: 79519,50 zł**

## 12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 12.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne (Brama do wymiany na okno)
3. Wymiana źródła cwu (ciepła woda użytkowa)
4. Zamurowanie otworu po bramie (Część bramy do zamurowania)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	125,65 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	129,94 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,2 kW

### 12.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne (Brama do wymiany na okno)
3. Wymiana źródła cwu (ciepła woda użytkowa)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	125,64 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	129,94 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	65,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,2 kW

**12.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)
2. Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne (Brama do wymiany na okno)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	125,64 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18127,65 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	67,64 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	65,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

**12.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	125,64 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18127,65 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	67,64 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	65,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	25,7 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	479,69	65,1	1,00	69	169,13	25,7	39
Wariant 1	478,36	64,9	1,00	85	152,22	23,2	60
Wariant 2	479,26	65,1	1,00	85	152,22	23,2	60
Wariant 3	479,26	65,1	1,00	85	169,13	25,7	39
Wariant 4	479,69	65,1	1,00	85	169,13	25,7	39

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	648,82	76676,40	44148,94	120825,34	-	-
Wariant 1	630,58	70865,49	41127,79	111993,28	8832,06	79519,50
Wariant 2	631,48	70993,77	41127,79	112121,55	8703,79	78966,00
Wariant 3	648,39	70993,77	44148,94	115142,70	5682,64	56826,00
Wariant 4	648,82	71054,50	44148,94	115203,44	5621,90	55350,00

## 13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebo- wania na emergię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Wymiana źródła ciepła, Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne, Wymiana źródła cwu, Zamurowanie otworu po bramie	259519,50	8832,06	27,56%	67475,07
2.	Wymiana źródła ciepła, Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne, Wymiana źródła cwu	258966,00	8703,79	27,47%	67331,16
3.	Wymiana źródła ciepła, Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne	236826,00	5682,64	11,28%	61574,76
4.	Wymiana źródła ciepła	235350,00	5621,90	11,23%	61191,00

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 50,0 kWp, wynoszący 180000,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

## 14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 14.2. Opis wybranego wariantu

#### 14.2.1. Wymiana źródła ciepła (system grzewczy)

Wymiana kotła węglowego na gazowy

Nakłady: 55350,00 zł

#### 14.2.2. Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne (Brama do wymiany na okno)

Wymiana bramy na okno niskoenergetyczne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,40 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 1476,00 zł

#### 14.2.3. Wymiana źródła cwu (ciepła woda użytkowa)

Wymiana kotła na gazowy na propan

Nakłady: 22140,00 zł

#### 14.2.4. Zamurowanie otworu po bramie (Część bramy do zamurowania)

Zamurowanie gazobetonem odm. 500 oraz uzupełnieniem ocieplenia

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 1,80 m<sup>2</sup>

Nakłady: 553,50 zł

#### 14.2.5. Mikroinstalacja PV

Instalacja projektowana ustawiona na gruncie działająca na rzecz całego DPS.

Moc: 50,0 kWp

Nakłady: 180000,00 zł

#### 14.2.6. Prace towarzyszące

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

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **15. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Inwentaryzacja - rzut (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

SZ drewniana; SZ drewniana-; SZ drewniana-wnęka E; SZ drewniana-wnęka W;

**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.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,012	0,092
3.	Warstwa niejednorodna	0,046	0,12	2,609
4.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,012	0,092
5.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,08	2,000
6.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
7.	Tynk silikatowy	0,8	0,008	0,010

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,195 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,195 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna****Obejmuje przegrody:**SZ murowana 41 cm; SZ murowana 41 cm.; SZ murowana 41 cm;; SZ\_murowana 41 cm;  
SZ murowana\_41 cm;**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
3.	Pustak ścienny typu MAX 220 188*288*220	0,44	0,38	0,864
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
5.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,08	2,000
6.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
7.	Tynk silikatowy	0,8	0,008	0,010

**2.3. Współczynnik U**



1.	Uo	0,319 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,319 W/(m <sup>2</sup> *K)

### 3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ murowana 25 cm; SZ murowana 25 cm.; SZ murowana 25 cm W;

#### 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.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
3.	Pustak ścienny typu MAX 220 188*288*220	0,44	0,25	0,568
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
5.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,08	2,000
6.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
7.	Tynk silikatowy	0,8	0,008	0,010

#### 3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,352 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,352 W/(m <sup>2</sup> *K)

### 4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ drewniana z rusztem;

#### 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.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,012	0,092
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,1	0,180
4.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,012	0,092
5.	Warstwa niejednorodna	0,046	0,12	2,609

6.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,0125	0,096
7.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,08	2,000
8.	Zaprawa klejowa	0,85	0,005	0,006
9.	Tynk silikatowy	0,8	0,008	0,010

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,185 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,185 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Stropodach;

**5.1. 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>	0,04 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.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,018	0,138
3.	Warstwa niejednorodna	0,050	0,12	2,419
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,040	0,08	2,000
5.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,3	-
6.	Tarcica 700	0,18	0,02	0,111
7.	Pokrycie papą na poszyciu	-	-	0,300

**5.3. 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)

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

Podłoga na gruncie;

**6.1. 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>	0,04 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.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008

2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,4	1,000

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,729 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,262 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek pierwotnie został wybudowany w systemie szkieletowym drewnianym tzw. "Namysłowski" - z płyt ściennych prefabrykowanych na szkielecie drewnianym z belek 15x6 cm, z wypełnieniem wełną mineralną obite płytami OSB. W okresie późniejszym został docieplony styropianem a od środka ściany są wykończone płytami g-k. Dobudowano z obu stron dodatkowe popje mieszkalne oraz kotłownię, na bazie konstrukcji murowanej z pustaków szczelinowych 24 cm lub 36 cm ocieplonych styropianem 10 cm. Stropodach lekki - drewniane kratownice kryte papą na deskowaniu. Sufit z płyt g-k. izolowany wełną mineralną - przyjęto średnio 20 cm. Stolarka wymieniona na PCV w dobrym stanie, szklenie dwuszybowe, z nawiewnikami ciśnieniowymi. Fundamenty betonowe ławy, posadzka pokryta płytkami gresowymi na podkładzie betonowym.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	1434,00	378,76	0,00	378,76	0,96*
stropodach	0,192	1434,00	275,33	0,00	275,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	144,26	26,69	0,00	26,69	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	266,16	51,90	0,00	51,90	0,97*
ściana zewnętrzna	0,319	216,01	68,91	0,00	68,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,352	139,37	49,06	0,00	49,06	0,95*
RAZEM	0,234*	3633,80	850,64	0,00	850,64	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	1,400	0,75	146,87	205,62	182,58	388,20
2	1,650	0,75	10,36	17,09	12,06	29,15
3	2,000	0,00	7,94	15,88	9,00	24,88
RAZEM	1,445*	0,71*	165,17	238,59	203,64	442,23

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2465,70	1024,79

## 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	19,4	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	133247 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	47,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	400082899 J/K
Zyski ciepła od słońca	57730 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	63787 kWh/rok
Zyski ciepła razem	121517 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	123248 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	103267 kWh/rok
Straty ciepła razem	226514 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	192348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	211583 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	65,14 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	46982 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	121478 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	133626 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	25,74 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	186,46	907	2268
c.w.u.	49,72	301	751
RAZEM	236,19	1207,60	3019,01

## 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

W większości oświetlenie świetlówkami.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
11,68	4919,04	79442,60	198606,50

## 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)]	103,56	-	36,52	-	-	140,08
Udział [%]	73,93	-	26,07	-	-	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)]	149,50	-	94,42	0,94	61,75	306,60
Udział [%]	48,76	-	30,79	0,31	20,14	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)]	164,45	-	103,86	2,35	154,37	425,02
Udział [%]	38,69	-	24,44	0,55	36,32	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 425,02 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	149,50	-	94,42	0,00	0,00	243,92
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,94	61,75	62,68

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>425,02 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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



## ZAŁĄCZNIK 3.1.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	1434,00	378,76	0,00	378,76	0,96*
stropodach	0,192	1434,00	275,33	0,00	275,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	144,26	26,69	0,00	26,69	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	266,16	51,90	0,00	51,90	0,97*
ściana zewnętrzna	0,319	216,01	68,91	0,00	68,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,352	141,17	49,69	0,00	49,69	0,95*
RAZEM	0,234*	3635,60	851,28	0,00	851,28	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	2,40	2,16	2,88	5,04
2	1,400	0,75	146,87	205,62	182,58	388,20
3	1,650	0,75	10,36	17,09	12,06	29,15
4	2,000	0,00	3,74	7,48	3,51	10,99
RAZEM	1,422*	0,73*	163,37	232,35	201,03	433,38

\* 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	2465,70	1024,79

#### 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	19,5	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	132877 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	48,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	400274833 J/K
Zyski ciepła od słońca	57730 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	63787 kWh/rok
Zyski ciepła razem	121517 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	122974 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	103267 kWh/rok
Straty ciepła razem	226241 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	156665 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	172332 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,89 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	42283 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	70661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	77727 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.	23,17 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	186,46	907	2268
c.w.u.	49,72	301	751
RAZEM	236,19	1207,60	3019,01

**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]
11,68	4919,04	79442,60	198606,50

**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)]	103,28	-	32,86	-	-	136,14
Udział [%]	75,86	-	24,14	-	-	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)]	121,77	-	54,92	0,94	61,75	239,37
Udział [%]	50,87	-	22,94	0,39	25,80	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)]	133,94	-	60,41	2,35	154,37	351,07
Udział [%]	38,15	-	17,21	0,67	43,97	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 351,07 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 płynny (w = 1,1)	121,77	-	54,92	0,00	0,00	176,69
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,94	61,75	62,68

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>351,07 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 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**
podłoga na gruncie	0,264*	1434,00	378,76	0,00	378,76	0,96*
stropodach	0,192	1434,00	275,33	0,00	275,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	144,26	26,69	0,00	26,69	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	266,16	51,90	0,00	51,90	0,97*
ściana zewnętrzna	0,319	216,01	68,91	0,00	68,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,352	139,37	49,06	0,00	49,06	0,95*
RAZEM	0,234*	3633,80	850,64	0,00	850,64	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	2,40	2,16	2,88	5,04
2	1,400	0,75	146,87	205,62	182,58	388,20
3	1,650	0,75	10,36	17,09	12,06	29,15
4	2,000	0,00	5,54	11,08	6,12	17,20
RAZEM	1,429*	0,72*	165,17	235,95	203,64	439,59

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2465,70	1024,79

#### 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	19,4	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	133128 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	48,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	400082899 J/K
Zyski ciepła od słońca	57730 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	63787 kWh/rok
Zyski ciepła razem	121517 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	123160 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	103267 kWh/rok
Straty ciepła razem	226426 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	156961 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	172657 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	65,06 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	42283 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	70661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	77727 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.	23,17 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	186,46	907	2268
c.w.u.	49,72	301	751
RAZEM	236,19	1207,60	3019,01

**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]
11,68	4919,04	79442,60	198606,50

**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)]	103,47	-	32,86	-	-	136,34
Udział [%]	75,89	-	24,11	-	-	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)]	122,00	-	54,92	0,94	61,75	239,60
Udział [%]	50,92	-	22,92	0,39	25,77	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)]	134,20	-	60,41	2,35	154,37	351,32
Udział [%]	38,20	-	17,20	0,67	43,94	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 351,32 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 płynny (w = 1,1)	122,00	-	54,92	0,00	0,00	176,92
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,94	61,75	62,68

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>351,32 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 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**
podłoga na gruncie	0,264*	1434,00	378,76	0,00	378,76	0,96*
stropodach	0,192	1434,00	275,33	0,00	275,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	144,26	26,69	0,00	26,69	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	266,16	51,90	0,00	51,90	0,97*
ściana zewnętrzna	0,319	216,01	68,91	0,00	68,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,352	139,37	49,06	0,00	49,06	0,95*
RAZEM	0,234*	3633,80	850,64	0,00	850,64	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	2,40	2,16	2,88	5,04
2	1,400	0,75	146,87	205,62	182,58	388,20
3	1,650	0,75	10,36	17,09	12,06	29,15
4	2,000	0,00	5,54	11,08	6,12	17,20
RAZEM	1,429*	0,72*	165,17	235,95	203,64	439,59

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2465,70	1024,79

#### 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	19,4	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	133128 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	48,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	400082899 J/K
Zyski ciepła od słońca	57730 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	63787 kWh/rok
Zyski ciepła razem	121517 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	123160 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	103267 kWh/rok
Straty ciepła razem	226426 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	156961 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	172657 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	65,06 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	46982 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	121478 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	133626 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	25,74 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	186,46	907	2268
c.w.u.	49,72	301	751
RAZEM	236,19	1207,60	3019,01



**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]
11,68	4919,04	79442,60	198606,50

**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)]	103,47	-	36,52	-	-	139,99
Udział [%]	73,91	-	26,09	-	-	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)]	122,00	-	94,42	0,94	61,75	279,10
Udział [%]	43,71	-	33,83	0,34	22,12	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)]	134,20	-	103,86	2,35	154,37	394,77
Udział [%]	33,99	-	26,31	0,59	39,10	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 394,77 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	94,42	0,00	0,00	94,42
gaz płynny (w = 1,1)	122,00	-	0,00	0,00	0,00	122,00
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,94	61,75	62,68

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>394,77 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	1434,00	378,76	0,00	378,76	0,96*
stropodach	0,192	1434,00	275,33	0,00	275,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	144,26	26,69	0,00	26,69	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	266,16	51,90	0,00	51,90	0,97*
ściana zewnętrzna	0,319	216,01	68,91	0,00	68,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,352	139,37	49,06	0,00	49,06	0,95*
RAZEM	0,234*	3633,80	850,64	0,00	850,64	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	146,87	205,62	182,58	388,20
2	1,650	0,75	10,36	17,09	12,06	29,15
3	2,000	0,00	7,94	15,88	9,00	24,88
RAZEM	1,445*	0,71*	165,17	238,59	203,64	442,23

\* 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	2465,70	1024,79

#### 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	19,4	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	133247 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	47,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	400082899 J/K
Zyski ciepła od słońca	57730 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	63787 kWh/rok
Zyski ciepła razem	121517 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	123248 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	103267 kWh/rok
Straty ciepła razem	226514 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	157101 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	172811 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	65,14 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	46982 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	121478 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	133626 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
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.	25,74 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	186,46	907	2268
c.w.u.	49,72	301	751
RAZEM	236,19	1207,60	3019,01

**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]
11,68	4919,04	79442,60	198606,50

## 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)]	103,56	-	36,52	-	-	140,08
Udział [%]	73,93	-	26,07	-	-	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)]	122,11	-	94,42	0,94	61,75	279,21
Udział [%]	43,73	-	33,82	0,34	22,11	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)]	134,32	-	103,86	2,35	154,37	394,89
Udział [%]	34,01	-	26,30	0,59	39,09	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 394,89 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	94,42	0,00	0,00	94,42
gaz płynny (w = 1,1)	122,11	-	0,00	0,00	0,00	122,11
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,94	61,75	62,68

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>394,89 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Inwentaryzacja - rzut**