

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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

**Adres budynku:** Patriotów 9 a;b;c  
44-253 Rybnik  
powiat: Rybnik  
województwo: śląskie

**Wykonawca audytu:** inż Jacek Stępień

**Numer opracowania:** 050/2018

**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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
16.	Załączniki	38
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	39
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	44
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	49
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	74

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	mieszkalny	<b>1.2 Rok budowy</b> 1950
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Kościuszki nr 17 kod: 44-200 miejscowość: Rybnik tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> Patriotów 9 a;b;c kod: 44-253 miejscowość: Rybnik powiat: Rybnik województwo:śląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> Pracownia Audytorska Sp. zo.o. Żabia nr 34 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 260796575		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> inż Jacek Stępień Bławatna nr 22 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: KAPE 0135/99; Nr 247/PŚk/09 podpis:		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1.	mgr inż.arch.Zbigniew Doktor	współautor
2.	Agnieszka Bąk	współautor
<b>5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 20-02-2018</b>		

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

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3580,75	3580,75
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1278,84	1278,84
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	1278,84	1278,84
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	24	24
8.	Liczba osób użytkujących budynek	46	46
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,69	0,69
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
<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.	P-001	0,292	0,292
2.	Ściana w gruncie SG-038	1,151	0,194
3.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	0,192
4.	Stropodach STR-D	1,844	0,144
5.	STR-D1	1,084	0,241
6.	okna - po wymianie	1,600	1,600
7.	okna - do wymiany	3,200	0,900
8.	drzwi - do wymiany	4,700	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,75	0,87
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,73	0,82
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 [-]	0,60	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,81	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,81	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 nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1378,01	1378,01
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,38	0,38
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	148,49	41,70
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,47	4,47
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	931,84	185,47
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1701,01	270,82
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	317,72	286,73
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)]	202,41	40,29
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	369,48	58,83
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]	35,40	36,59
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	237,66
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	22,06	16,86
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	5986,18	7981,58
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,92	0,66
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	8,67
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	26,01	34,68
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	907364,51	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	72,38
Planowane koszty całkowite [zł]	907364,51	Premia termomodernizacyjna [zł]	107145,03
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	53572,51		

- <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> Uo<sub>ze</sub> [%] 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**

Archiwalna dokumentacja techniczna. Inwentaryzacja z natury budynku.

#### **3.2. Inne dokumenty**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane ( Dz.U z 2006 Nr 156 poz.1118 Dz.U. z 2007 Nr 170 poz. 1217, Nr 88 poz.578, Nr 99 poz.665,Nr 127 poz.880) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 19 września 2007 o zmianie ustawy Prawo Budowlane ( Dz.U. Nr 191 poz.1373. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238

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

przedstawiciel inwestora

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

brak

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

16-08-2017

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

0 zł

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

907364,51 zł

## **4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU**

### **4.1. Ogólne dane techniczne**

#### **4.1.1. Konstrukcja i technologia**

## Charakterystyka budynku

Budynek objęty opracowaniem jest obiektem wykonanym w technologii tradycyjnej murowanej, trzykondygnacyjny ze strychem, całkowicie podpiwniczony, o wymiarach zewnętrznych 49,42 m x 10,84 m. W piwnicach zlokalizowano komórki lokatorskie, na parterze i piętrach mieszkania lokatorskie.

Obiekt składa się z czterech modułów oddzielonych dylatacjami o wymiarach:

- ☐ segment A – 16,43 m x 10,84 m
- ☐ segment B – 16,36 m x 10,84 m
- ☐ segment C – 16,43 m x 10,84 m.

Każdy moduł posiada jedno wejście na klatkę schodową.

Od strony zachodniej do obiektu przylega budynek mieszkalny wielorodzinny.

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Stropy międzykondygnacyjne typu DMS.

Dach czterospadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo - kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 34o, pokrycie dachu stanowi gont papowy na pełnym deskowaniu.

## OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

Ściany piwnic – z kamienia oraz cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm.

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38cm,

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne – z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 i 38 cm.

Ściany działowe – gr. 12 cm z cegły dziurawki,

Kominy – murowane z cegły pełnej na zaprawie cem.-wap.

Wentylacja – grawitacyjna,

Stropy międzykondygnacyjne – typu DMS.

Dach – czterospadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo - kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 34o, pokrycie dachu stanowi gont papowy na deskowaniu pełnym.

## Wykaz podstawowych przekrojów:

- krokiew 16/8 cm
- płatew 14/18 cm
- słup 14/14 cm
- miecz 14/7 cm
- kleszcze 2x14/7 cm
- podwalina 14/14 cm
- murłata 14/14 cm
- łąty 4/6 cm.

Schody do piwnic – żelbetowe.

Schody międzykondygnacyjne – żelbetowe wykończone warstwą lastrico.

Stolarka:

- okienna typowa z PCV oraz drewniana
- drzwiowa zewnętrzna – drewniana.

Roboty wykończeniowe.

Izolacje wodoszczelne:

- ☐ izolacja pionowa ścian fundamentowych – brak
- ☐ izolacja pozioma fundamentów – brak danych.

Izolacje termiczne:

- ☐ brak.

Podłogi i posadzki:

- ☐ pokoje, przedpokoje – panele podłogowe, płytki ceramiczne,
- ☐ kuchnie, WC, pomieszczenia sanitarne – terakota,
- ☐ pomieszczenia piwniczne – wylewka betonowa,
- ☐ klatki schodowe, przedsionki – lastrico.

Tynki, cokoły, malowanie

- ☐ w pomieszczeniach sanitarnych ściany wyłożone glazurą,
- ☐ tynki wewnętrzne: cementowo – wapienne,
- ☐ tynki zewnętrzne: tynk gładki malowany farbą emulsyjną.

Rynny i rury spustowe – rynny Ø150 i rury spustowe Ø120 z PCV, odprowadzenie wód opadowych do kanalizacji deszczowej.

Obróbki blacharskie – blacha stalowa ocynkowana.



**4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe**

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1278,84 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1278,84 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1278,84 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3580,75 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	3580,75 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	3580,75 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	24
14.	Liczba osób	46

**4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku****4.2.1. Elewacja**

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38cm,

**4.2.2. Dach**

Dach - konstrukcji drewnianej, czterospadowy, płatwiowo – kleszczowy z lukarnami o kącie nachylenia połaci dachowych 350, pokrycie stanowi gont bitumiczny. Strop typu DMS pod nieużytkowym poddaszem

**4.2.3. Stolarka**

Stolarka:

- okienna typowa z PCV oraz drewniana,
- drzwiowa zewnętrzna – drewniana.

**4.2.4. Ściany wewnętrzne**

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne – z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 i 38 cm.

Ściany działowe – gr. 12 cm z cegły dziurawki,

**4.2.5. Ściany fundamentowe**

Ściany fundamentowe – murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Ściany piwnic – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm.

**4.2.6. Stropy**

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS w tym nad piwnicą

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

Podłogi i posadzki :

- pokoje – panele podłogowe, deski
- kuchnie, łazienki – terrakota, gres
- klatka schodowa – lastrico

**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**

ogrzewanie w części mieszkań węglowymi piecami kaflowymi, częściowo indywidualne ogrzewanie centralne na paliwo stałe, a także indywidualne ogrzewanie gazowe.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

-

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,75
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,73

### 4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

#### 4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana punktowo z gazowych podgrzewaczy wody.

#### 4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.5.3. Taryfy i opłaty

brak

### 4.6. System wentylacji

#### 4.6.1. Opis ogólny

grawitacyjna

### 4.7. Instalacja gazowa

#### 4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa wewnętrzna dla potrzeb lokali mieszkalnych w budynku jest wykonana z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 w sposób zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. ( Dz. Ustaw 75/02). Przewody połączone przez spawanie lub na „lut twardy”. Przejście instalacji gazowej przez ścianę zewnętrzną budynku wykonano jako gazoszczelne .

### 4.8. Instalacja elektryczna

#### 4.8.1. Opis ogólny

instalacja elektryczna - po analizie nie przewiduje się kompleksowej modernizację instalacji elektrycznej

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego

W wyniku szczegółowych oględzin elementów konstrukcyjnych / ścian, stropów, podciągów, nadproży / nie stwierdzono żadnych oznak zagrożenia bezpieczeństwa, takich jak zarysowania, pęknięcia czy nadmierne ugięcia.

Z uwagi na brak odpowiedniej konserwacji budynku w okresie jego użytkowania stwierdzono:

- ☐ stolarka okienna i drzwiowa – nie spełnia norm izolacyjności cieplnej,
- ☐ ubytki oraz spękania tynku na ścianach zewnętrznych,
- ☐ widoczne zawilgocenia ścian na styku z gruntem,
- ☐ ubytki i spękania tynku płyt balkonowych.

Wnioski

Budynek znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, iż przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji, tj. docieplenia budynku wraz z robotami towarzyszącymi. Podczas przeprowadzonej inwentaryzacji nie stwierdzono gniazd ptasich.

Zalecenia:

Na podstawie wykonanego audytu energetycznego budynku oraz w wyniku analizy oraz oceny stanu technicznego jak i ustaleń z Inwestorem w zakresie robót, należy wykonać:

- naprawa hydroizolacji ścian piwnic,
- docieplenie ścian zewnętrznych łącznie z ociepleniem ścian poniżej poziomu gruntu do głębokości 50cm poniżej terenu + wyprawa elewacyjna wraz z kolorystyką,
- docieplenie stropu nad piwnicą,
- docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją,
- częściowa wymiana stolarki okiennej,
- wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej,
- docieplenie ościeży okiennych i drzwiowych,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich, parapetów,
- wykonanie opaski wokół budynku,
- wymiana rynien i rur spustowych,
- roboty towarzyszące.

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-038

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2021

### 5.3. Dach

strop nad ostatnią kondygnacją

STR-D

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2021

### 5.4. Stolarka

drzwi

stan techniczny przegrody dobry - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2017

okna

stan techniczny przegrody dobry - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2017

## **5.5. Ściany wewnętrzne**

stan techniczny dobry

## **5.6. Ściany fundamentowe**

ściana w gruncie

SG-051

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2021

## **5.7. Stropy**

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).Stan prawny na dzień 01.01.2021

## **5.8. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

stan techniczny dobry.

## **5.9. System grzewczy**

Stan techniczny niezadawalający

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

Stan techniczny zadawalający

## **5.11. System wentylacji**

brak wentylacji mechanicznej

## **5.12. Instalacja gazowa**

stan techniczny dobry

## **5.13. Instalacja elektryczna**

zgodnie z książką obiektu stan techniczny zadawalający

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
8. stolarka okienna (okna - do wymiany)

## 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.	piece kaflowe	węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
2.	ogrzewanie etarżowe	węgiel kamienny	65,00	100,00	100,00	77,00	50,05
3.	gazowe	gaz ziemny	84,00	100,00	100,00	77,00	64,68
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>75,41</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>72,89</b>	<b>54,78</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	piece kaflowe	1,00	1,00
2.	ogrzewanie etarżowe	1,00	1,00
3.	gazowe	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.	piece kaflowe	węgiel kamienny	35,29	0,00	0,00
2.	ogrzewanie etarżowe	węgiel kamienny	35,29	0,00	0,00
3.	gazowe	gaz ziemny	36,59	0,00	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>35,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. piece kaflowe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałow	22,6700 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

##### 7.1.4.2. ogrzewanie etarżowe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałow	22,6700 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

##### 7.1.4.3. gazowe

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałow	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>

4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
7.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	04	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	01	gaz ziemny	50,00	100,00	80,00	40,00
3.	02	gaz ziemny	60,00	60,00	80,00	28,80
4.	03	gaz ziemny	65,00	80,00	80,00	41,60
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>60,50</b>	<b>81,25</b>	<b>80,81</b>	<b>39,89</b>

### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	04	energia elektryczna	237,14	0,00	0,00
2.	01	gaz ziemny	36,59	6651,31	8,67
3.	02	gaz ziemny	36,59	9976,97	8,67
4.	03	gaz ziemny	36,59	4988,49	8,67
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>44,67</b>	<b>5986,18</b>	<b>26,01</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. 04

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna - odbiorcy końcowi [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C21
5.	Opłata systemowa	0,26 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,60 zł/kWh

#### 7.2.3.2. 01

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

#### 7.2.3.3. 02

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>

4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

## 7.2.3.4. 03

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc



## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana w gruncie SG-038	1,151	58,52	0,035	0,15	0,194	149,04	8721,82	14,85
2.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	969,23	0,031	0,14	0,192	139,54	135243,04	10,76
3.	Stropodach STR-D	1,844	508,93	0,036	0,23	0,144	176,69	89921,29	11,02
4.	STR-D1	1,084	357,03	0,031	0,10	0,241	127,44	45499,90	18,02

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Ściana w gruncie SG-038

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	58,52 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,58 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3428,4
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,40 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

##### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian ekstrudowany XPS300*035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	58,52 m²

##### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	149,04 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

##### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	4,869	5,155	5,440	5,726
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,205	0,194	0,184	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	19,95	3,56	3,36	3,19	3,03

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0011	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	706,29	126,03	119,05	112,79	107,17
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		580,25	587,24	593,49	599,12
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		145,58	149,04	152,50	155,95
10.	Nakłady [zł]		8519,58	8721,82	8924,07	9126,31
11.	SPBT [a]		14,68	14,85	15,04	15,23

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

Nakłady: 8721,82 zł

SPBT: 14,85 a

Uwagi:

**8.3.2. Ściana zewnętrzna SZ-038****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	969,234 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,58 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3428,4
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,40 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	969,23 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	139,54 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	4,894	5,216	5,539	5,862
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,204	0,192	0,181	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	409,98	58,67	55,04	51,83	48,98

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0534	0,0076	0,0072	0,0068	0,0064
7.	Koszty ciepła [zł]	14513,03	2076,74	1948,31	1834,85	1733,87
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12436,30	12564,72	12678,19	12779,16
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		136,51	139,54	142,56	145,58
10.	Nakłady [zł]		132312,07	135243,04	138174,00	141104,96
11.	SPBT [a]		10,64	10,76	10,90	11,04

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

Nakłady: 135243,04 zł

SPBT: 10,76 a

Uwagi:

**8.3.3. Stropodach STR-D****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,844 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	508,927 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,58 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3085,6
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,40 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	508,93 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	320,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,23 m	176,69 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,111	6,389	6,667	6,944
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,542	6,653	6,931	7,209	7,487
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,844	0,150	0,144	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	250,19	20,39	19,57	18,82	18,12

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0326	0,0027	0,0025	0,0025	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	8856,46	721,86	692,93	666,23	641,51
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8134,60	8163,53	8190,23	8214,95
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		173,23	176,69	180,14	183,60
10.	Nakłady [zł]		88162,44	89921,29	91680,15	93439,00
11.	SPBT [a]		10,84	11,02	11,19	11,37

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m**

Nakłady: 89921,29 zł

SPBT: 11,02 a

Uwagi:

**8.3.4. STR-D1****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,084 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	357,03 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,58 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2742,7
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,40 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	357,03 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	127,44 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,923	3,826	4,148	4,471	4,793
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,084	0,261	0,241	0,224	0,209
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	91,71	22,12	20,40	18,92	17,65

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0119	0,0029	0,0027	0,0025	0,0023
7.	Koszty ciepła [zł]	3246,57	782,85	721,98	669,89	624,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2463,72	2524,60	2576,69	2621,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		124,42	127,44	130,46	133,49
10.	Nakłady [zł]		44420,24	45499,90	46579,56	47659,22
11.	SPBT [a]		18,03	18,02	18,08	18,18

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

Nakłady: 45499,90 zł

SPBT: 18,02 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 - do wymiany	3,200	181,70	0,900	218700,00	43,29
2.	drzwi - do wymiany	4,700	6,30	1,300	9525,60	17,15

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. okna - do wymiany**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m²K
2.	Powierzchnia	181,70 m²
3.	Strumień Vnom	375,40 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,58 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3428,4
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,40 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	stolarka okienna	stolarka okienna 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,200	0,900	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,64	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	172,23	48,44	59,20		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,00	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	45,41	26,49	32,16		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	174,23	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	217,64	74,93	91,37		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	22,43	6,31	7,71		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,26	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,65	4,92	4,92		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	22,69	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	29,08	11,23	12,64		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		196236,00	176612,40		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		22464,00	22464,00		
21.	Nakłady [zł]		218700,00	199076,40		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7704,21	2652,36	3234,34		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5051,85	4469,87		
25.	SPBT [a]		43,29	44,54		

**Wybrane ulepszenie: 1 - stolarka okienna**

Nakłady: 218700,00 zł

SPBT: 43,29 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stłarki drewnianej i montaż nowej z PCV trzyszybowej , oraz montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m<sup>3</sup> / h w ilości 104

Uwagi:

**9.2.2. drzwi - do wymiany**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	6,30 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	264,82 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,98 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,58 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3428,4
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,40 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	drzwi zewnętrzne	drzwi zewnętrzne 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	4,700	1,300	1,500		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-	-		

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,98	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,77	2,43	2,80		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,11	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	32,03	22,69	26,69		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,88	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	40,80	25,11	29,49		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,14	0,32	0,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,69	3,47	3,47		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,16	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,83	3,79	3,84		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		9525,60	8164,80		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		9525,60	8164,80		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1444,36	889,04	1043,99		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		555,32	400,37		
25.	SPBT [a]		17,15	20,39		

**Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi zewnętrzne**

Nakłady: 9525,60 zł

SPBT: 17,15 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:



**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	20128,96 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja cwu**

Demontaż istniejącego źródła ciepła do przygotowania cwu i montaż nowych źródeł - piece dwufunkcyjne z zamkniętą komorą spalania

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	126,74	4,5	60,5	81,2	80,8	39,9
1.	Modernizacja cwu	126,74	4,47	65,0	85,0	80,0	44,2

**10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła**

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja cwu

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	04	65,00	85,00	80,00	44,20
2.	01	65,00	85,00	80,00	44,20
3.	02	65,00	85,00	80,00	44,20
4.	03	65,00	85,00	80,00	44,20
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>65,00</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>44,20</b>

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5986,18	44,67	26,01
1.	Modernizacja cwu	7981,58	36,59	34,68

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja cwu**

10.5.1.1. 04

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

10.5.1.2. 01

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]

3.	Wartość opałowowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

## 10.5.1.3. 02

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

## 10.5.1.4. 03

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	8,91 zł/mc

## 10.5.1.5. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	04	19953,94	36,59	8,67
2.	01	6651,31	36,59	8,67
3.	02	9976,97	36,59	8,67
4.	03	4988,49	36,59	8,67
	RAZEM (wartości średnioważone)	7981,58	36,59	34,68

## 10.6. Kosztorysy

## 10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż piecy - częściowe koszty zawarte przy ogrzewaniu	24,00	kpl.	1200,00	28800,00	8	31104,00

## 10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja cwu	16638,55	3490,41	31104,00	8,91

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja cwu****Nakłady: 31104,00 zł****SPBT: 8,91 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	931,84 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	148,5 kW
3.	Koszty ciepła	60214,22 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja ogrzewania

przewidziano kompleksową modernizację ogrzewania polegającą na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania etażowego dla każdego mieszkania montaż piecyków gazowych dwufunkcyjnych z zamkniętą komorą spalania, montaż grzejników, montażu zaworów termostatycznych.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	75,41	100,00	100,00	72,89	54,78
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	87,00	100,00	96,00	82,00	68,49

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	0,98	1,00

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

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

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

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	35,40	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	66,74	36,59	8,67

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja ogrzewania

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Abonament	8,67 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,24 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,09 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	9,91 zł/mc

### 11.6. Kosztorysy

**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja ogrzewania**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	kompleksowa modernizacja centralnego ogrzewania	1,00	kpl.	288000,00	288000,00	8	311040,00

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	49011,63	11202,60	311040,00	27,76

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja ogrzewania****Nakłady: 311040,00 zł****SPBT: 27,76 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	system grzewczy	311040,00	27,76
2.	Modernizacja cwu	ciepła woda użytkowa	31104,00	8,91
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-038	135243,04	10,76
4.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Stropodach STR-D	89921,29	11,02
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie SG-038	8721,82	14,85
6.	drzwi zewnętrzne	drzwi - do wymiany	9525,60	17,15
7.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	STR-D1	45499,90	18,02
8.	stolarka okienna	okna - do wymiany	218700,00	43,29

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 849755,65 zł****Nakłady łącznie: 849755,65 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
8. stolarka okienna (okna - do wymiany)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

##### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	237,66 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 2**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	169,65 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)
6. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	145,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	68,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %

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

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	143,83 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	68,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	142,75 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	69,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %



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

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	98,54 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	100,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	66,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	34,68 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7981,58 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	148,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

**13.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	68,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	66,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	36,59 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	26,01 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5986,18 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	44,67 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	148,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,5 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	931,84	148,5	1,00	55	126,74	4,5	40
Wariant 1	185,47	41,7	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 2	268,98	58,4	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 3	334,68	68,0	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 4	339,17	68,9	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 5	344,65	69,4	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 6	572,54	100,6	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 7	931,84	148,5	1,00	68	126,74	4,5	44
Wariant 8	931,84	148,5	1,00	68	126,74	4,5	40

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

**13.10. 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	1058,57	60214,22	20128,96	80343,18	-	-
Wariant 1	312,21	10132,12	16638,55	26770,67	53572,51	907364,51
Wariant 2	395,72	14593,66	16638,55	31232,21	49110,97	674733,32
Wariant 3	461,41	18103,32	16638,55	34741,87	45601,31	626335,07
Wariant 4	465,91	18343,55	16638,55	34982,10	45361,08	616202,69
Wariant 5	471,39	18636,43	16638,55	35274,98	45068,20	606925,29
Wariant 6	699,27	30811,43	16638,55	47449,98	32893,21	511276,01
Wariant 7	1058,57	50007,31	16638,55	66645,86	13697,32	367417,99
Wariant 8	1058,57	50007,31	20128,96	70136,27	10206,91	334332,67

# 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, stolarka okienna	907364,51	53572,51	72,38%	0,00 907364,51	0,00% 100,00%	181472,90	145178,32	107145,03
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	674733,32	49110,97	66,34%	0,00 674733,32	0,00% 100,00%	134946,66	107957,33	98221,94
3.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, drzwi zewnętrzne	626335,07	45601,31	61,59%	0,00 626335,07	0,00% 100,00%	125267,01	100213,61	91202,62
4.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	616202,69	45361,08	61,26%	0,00 616202,69	0,00% 100,00%	123240,54	98592,43	90722,17
5.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	606925,29	45068,20	60,87%	0,00 606925,29	0,00% 100,00%	121385,06	97108,05	90136,40
6.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu, docieplenie - ściana zewnętrzna	511276,01	32893,21	44,38%	0,00 511276,01	0,00% 100,00%	102255,20	81804,16	65786,41
7.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , Modernizacja cwu	367417,99	13697,32	18,40%	0,00 367417,99	0,00% 100,00%	73483,60	58786,88	27394,64
8.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	334332,67	10206,91	16,86%	0,00 334332,67	0,00% 100,00%	66866,53	53493,23	20413,82

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

przewidziano kompleksową modernizację ogrzewania polegającą na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania etażowego dla każdego mieszkania montaż piecyków gazowych dwufunkcyjnych z zamkniętą komorą spalania, montaż grzejników, montażu zaworów termostatycznych.

Nakłady: 311040,00 zł

#### 15.2.2. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Demontaż istniejącego źródła ciepła do przygotowania cwu i montaż nowych źródeł - piece dwufunkcyjne z zamkniętą komorą spalania

Nakłady: 31104,00 zł

#### 15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)

Powierzchnia docieplenia: 969,23 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 135243,04 zł

#### 15.2.4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach STR-D)

Powierzchnia docieplenia: 508,93 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200-036 - grubość: 0,23 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,144 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 89921,29 zł

#### 15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-038)

Powierzchnia docieplenia: 58,52 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian ekstrudowany XPS300\*035 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 8721,82 zł

#### 15.2.6. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,30 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 9525,60 zł

#### 15.2.7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)

Powierzchnia docieplenia: 357,03 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,241 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 45499,90 zł

#### 15.2.8. stolarka okienna (okna - do wymiany)

demontaż istniejącej stolarki drewnianej i montaż nowej z PCV trzyszybowej, oraz montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m<sup>3</sup> / h w ilości 104

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 181,70 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 218700,00 zł

#### 15.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3479,42
2.	inwentaryzacja	5268,49

3.	kosztorysy	6373,17
4.	koszty dokumentacji	27617,06
5.	specyfikacja techniczna	4248,78
6.	nadzór inwestycji	10621,95
	Razem	57608,86

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 72,38%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	907364,51 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	907364,51 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	107145,03 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	16,94 lat

### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Rysunki (ilość stron: 5)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

P-001;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Gładź cementowa	1	0,06	0,060
2.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,08	2,286
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Piasek średni	0,4	0,30	0,750

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,292 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,162 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Ściana w gruncie SG-038;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,151 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,643 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STR-D1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**



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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop DMS o grubości 22 cm	0,846	0,22	0,260
3.	Płyta wiórowo-cementowa na spoiwie cementowym	0,23	0,04	0,174
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa smołowa z obu stroną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,084 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,084 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-038;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

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

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,428 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,428 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Ściana wewnętrzna SW-038;

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

**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 ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,266 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Stropodach STR-D;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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	0,01	0,012
2.	Strop DMS o grubości 22 cm	0,846	0,22	0,260
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
4.	Papa smołowa z obu stroną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021

**6.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,844 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,844 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Ściana wewnętrzna SW-012;

**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: ściana wewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

Ściana wewnętrzna SW-025;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

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

**8.2. 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

**8.3. Współczynnik U**

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

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Charakterystyka budynku

Budynek objęty opracowaniem jest obiektem wykonanym w technologii tradycyjnej murowanej, trzykondygnacyjny ze strychem, całkowicie podpiwniczony, o wymiarach zewnętrznych 49,42 m x 10,84 m. W piwnicach zlokalizowano komórki lokatorskie, na parterze i piętrach mieszkania lokatorskie.

Obiekt składa się z czterech modułów oddzielonych dylatacjami o wymiarach:

- ☐ segment A – 16,43 m x 10,84 m
- ☐ segment B – 16,36 m x 10,84 m
- ☐ segment C – 16,43 m x 10,84 m.

Każdy moduł posiada jedno wejście na klatkę schodową.

Od strony zachodniej do obiektu przylega budynek mieszkalny wielorodzinny.

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej.

Stropy międzykondygnacyjne typu DMS.

Dach czterospadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo - kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 34o, pokrycie dachu stanowi gont papowy na pełnym deskowaniu.

OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

Ściany piwnic – z kamienia oraz cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm.

Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych – murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38cm,

Ściany wewnętrzne konstrukcyjne – z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 i 38 cm.

Ściany działowe – gr. 12 cm z cegły dziurawki,

Kominy – murowane z cegły pełnej na zaprawie cem.-wap.

Wentylacja – grawitacyjna,

Stropy międzykondygnacyjne – typu DMS.

Dach – czterospadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo - kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 34o, pokrycie dachu stanowi gont papowy na deskowaniu pełnym.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- krokiew 16/8 cm
- płatew 14/18 cm
- słup 14/14 cm
- miecz 14/7 cm
- kleszcze 2x14/7 cm
- podwalina 14/14 cm
- murłata 14/14 cm
- łąty 4/6 cm.

Schody do piwnic – żelbetowe.

Schody międzykondygnacyjne – żelbetowe wykończone warstwą lastrico.

Stolarka:

- okienna typowa z PCV oraz drewniana
- drzwiowa zewnętrzna – drewniana.

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,162*	357,03	57,88	6,20	64,08	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	508,93	844,62	-0,82	843,80	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	58,52	37,63	0,00	37,63	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	969,23	1384,07	0,00	1384,07	0,81*
RAZEM	1,246*	2250,74	2633,80	5,38	2639,18	0,84*

\* 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	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
2	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
3	4,700	0,85	6,30	29,61	0,00	29,61
RAZEM	2,991*	0,74*	223,06	667,15	0,00	667,15

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1378,01	817,41

## 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	17,2	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	258844 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	258844 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	53,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	50239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	45412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95651 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	280390 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69858 kWh/rok
Straty ciepła razem	350247 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	472503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	519753 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	148,49 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	35204 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	88257 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	103839 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,18

**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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	202,41	-	27,53	-	-	229,93
Udział [%]	88,03	-	11,97	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	369,48	-	69,01	0,70	-	439,20
Udział [%]	84,13	-	15,71	0,16	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	406,43	-	81,20	2,12	-	489,74
Udział [%]	82,99	-	16,58	0,43	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 489,74 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	31,29	-	66,23	0,00	-	97,53
węgiel kamienny (w = 1,1)	338,18	-	0,00	0,00	-	338,18
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	2,78	0,70	-	3,49

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>489,74 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok



## **ZAŁĄCZNIK 3**

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

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/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	0,160*	357,03	57,11	6,20	63,31	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	508,93	65,96	-0,82	65,14	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,241	357,03	68,84	0,00	68,84	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	58,52	9,43	0,00	9,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	969,23	186,09	0,00	186,09	0,98*
RAZEM	0,183*	2250,74	387,43	5,38	392,81	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	181,70	163,53	0,00	163,53
2	1,300	0,50	6,30	8,19	0,00	8,19
3	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
RAZEM	1,021*	0,53*	223,06	227,82	0,00	227,82

\* 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	1378,01	817,41

### 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	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	51521 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	51521 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	152,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	20027 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	32946 kWh/rok
Zyski ciepła razem	52973 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43517 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59734 kWh/rok
Straty ciepła razem	103250 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	75228 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	82750 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,70 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,29	-	27,53	-	-	67,82
Udział [%]	59,41	-	40,59	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	58,82	-	62,28	0,70	-	121,81
Udział [%]	48,29	-	51,13	0,58	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	64,71	-	68,51	2,12	-	135,33
Udział [%]	47,81	-	50,62	1,56	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 135,33 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	58,82	-	62,28	0,00	-	121,11
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>135,33 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,160*	357,03	57,11	6,20	63,31	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	508,93	65,96	-0,82	65,14	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,241	357,03	68,84	0,00	68,84	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	58,52	9,43	0,00	9,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	969,23	186,09	0,00	186,09	0,98*
RAZEM	0,183*	2250,74	387,43	5,38	392,81	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	1,300	0,50	6,30	8,19	0,00	8,19
2	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
3	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
RAZEM	2,895*	0,73*	223,06	645,73	0,00	645,73

\* 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	1378,01	817,41

#### 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	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	74718 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	74718 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	118,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	30145 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	34549 kWh/rok
Zyski ciepła razem	64694 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	76216 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	61427 kWh/rok
Straty ciepła razem	137642 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	109098 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	120008 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,41 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	58,43	-	27,53	-	-	85,95
Udział [%]	67,97	-	32,03	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	85,31	-	62,28	0,70	-	148,30
Udział [%]	57,53	-	42,00	0,48	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	93,84	-	68,51	2,12	-	164,47
Udział [%]	57,06	-	41,66	1,29	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,47 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	85,31	-	62,28	0,00	-	147,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>164,47 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,160*	357,03	57,11	6,20	63,31	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	508,93	65,96	-0,82	65,14	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,161*	58,52	9,43	0,00	9,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	969,23	186,09	0,00	186,09	0,98*
RAZEM	0,317*	2250,74	628,21	5,38	633,59	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	6,30	8,19	0,00	8,19
2	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
3	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
RAZEM	2,895*	0,73*	223,06	645,73	0,00	645,73

\* 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	1378,01	817,41

#### 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	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	92965 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	92965 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	104,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	32274 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36104 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68378 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96851 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	63043 kWh/rok
Straty ciepła razem	159894 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	135743 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	149317 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	68,05 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,70	-	27,53	-	-	100,22
Udział [%]	72,53	-	27,47	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,15	-	62,28	0,70	-	169,13
Udział [%]	62,76	-	36,82	0,42	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	116,76	-	68,51	2,12	-	187,38
Udział [%]	62,31	-	36,56	1,13	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 187,38 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	106,15	-	62,28	0,00	-	168,43
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>187,38 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## 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	0,160*	357,03	57,11	6,20	63,31	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	508,93	65,96	-0,82	65,14	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,161*	58,52	9,43	0,00	9,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	969,23	186,09	0,00	186,09	0,98*
RAZEM	0,317*	2250,74	628,21	5,38	633,59	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
2	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
3	4,700	0,85	6,30	29,61	0,00	29,61
RAZEM	2,991*	0,74*	223,06	667,15	0,00	667,15

\* 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	1378,01	817,41

#### 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	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	94214 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	94214 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	103,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	32756 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36139 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68895 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	98559 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	63079 kWh/rok
Straty ciepła razem	161638 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	137567 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	151323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	68,90 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,67	-	27,53	-	-	101,20
Udział [%]	72,80	-	27,20	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	107,57	-	62,28	0,70	-	170,56
Udział [%]	63,07	-	36,52	0,41	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	118,33	-	68,51	2,12	-	188,95
Udział [%]	62,62	-	36,26	1,12	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 188,95 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	107,57	-	62,28	0,00	-	169,85
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>188,95 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,162*	357,03	57,88	6,20	64,08	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	508,93	65,96	-0,82	65,14	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	58,52	37,63	0,00	37,63	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	969,23	186,09	0,00	186,09	0,98*
RAZEM	0,330*	2250,74	657,17	5,38	662,55	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
2	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
3	4,700	0,85	6,30	29,61	0,00	29,61
RAZEM	2,991*	0,74*	223,06	667,15	0,00	667,15

\* 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	1378,01	817,41

#### 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	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	95737 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	95737 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	102,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	33092 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36390 kWh/rok
Zyski ciepła razem	69482 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100438 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	63338 kWh/rok
Straty ciepła razem	163776 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	139790 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	153769 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	69,42 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	74,86	-	27,53	-	-	102,39
Udział [%]	73,11	-	26,89	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	109,31	-	62,28	0,70	-	172,30
Udział [%]	63,44	-	36,15	0,41	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,24	-	68,51	2,12	-	190,87
Udział [%]	63,00	-	35,89	1,11	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 190,87 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	109,31	-	62,28	0,00	-	171,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>190,87 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok



## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,162*	357,03	57,88	6,20	64,08	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	508,93	844,62	-0,82	843,80	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	58,52	37,63	0,00	37,63	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	969,23	186,09	0,00	186,09	0,98*
RAZEM	0,714*	2250,74	1435,83	5,38	1441,21	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
2	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
3	4,700	0,85	6,30	29,61	0,00	29,61
RAZEM	2,991*	0,74*	223,06	667,15	0,00	667,15

\* 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	1378,01	817,41

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	159039 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	159039 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	74,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	41300 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41303 kWh/rok
Zyski ciepła razem	82603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	171746 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67533 kWh/rok
Straty ciepła razem	239278 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	232219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	255441 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	100,57 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,36	-	27,53	-	-	151,89
Udział [%]	81,88	-	18,12	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	181,59	-	62,28	0,70	-	244,57
Udział [%]	74,25	-	25,47	0,29	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	199,74	-	68,51	2,12	-	270,37
Udział [%]	73,88	-	25,34	0,78	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 270,37 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	181,59	-	62,28	0,00	-	243,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>270,37 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,162*	357,03	57,88	6,20	64,08	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	508,93	844,62	-0,82	843,80	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	58,52	37,63	0,00	37,63	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	969,23	1384,07	0,00	1384,07	0,81*
RAZEM	1,246*	2250,74	2633,80	5,38	2639,18	0,84*

\* 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	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
2	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
3	4,700	0,85	6,30	29,61	0,00	29,61
RAZEM	2,991*	0,74*	223,06	667,15	0,00	667,15

\* 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	1378,01	817,41

#### 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	17,2	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	258844 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	258844 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	53,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	50239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	45412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95651 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	280390 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69858 kWh/rok
Straty ciepła razem	350247 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	377949 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	415744 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	148,49 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	79648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	87612 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705

## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	202,41	-	27,53	-	-	229,93
Udział [%]	88,03	-	11,97	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	295,54	-	62,28	0,70	-	358,53
Udział [%]	82,43	-	17,37	0,20	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	325,09	-	68,51	2,12	-	395,72
Udział [%]	82,15	-	17,31	0,53	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 395,72 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	295,54	-	62,28	0,00	-	357,82
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	-	0,70

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>395,72 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 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	0,162*	357,03	57,88	6,20	64,08	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,844	508,93	844,62	-0,82	843,80	0,82*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,084	357,03	309,62	0,00	309,62	0,82*
ściana w gruncie	0,643*	58,52	37,63	0,00	37,63	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	969,23	1384,07	0,00	1384,07	0,81*
RAZEM	1,246*	2250,74	2633,80	5,38	2639,18	0,84*

\* 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	1,600	0,67	35,06	56,10	0,00	56,10
2	3,200	0,75	181,70	581,44	0,00	581,44
3	4,700	0,85	6,30	29,61	0,00	29,61
RAZEM	2,991*	0,74*	223,06	667,15	0,00	667,15

\* 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	1378,01	817,41

#### 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	17,2	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	258844 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	258844 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	53,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	788463061 J/K
Zyski ciepła od słońca	50239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	45412 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95651 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	280390 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	69858 kWh/rok
Straty ciepła razem	350247 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	377949 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	415744 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	148,49 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	35204 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	88257 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	103839 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,18

**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.	4,47 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	191,83	902	2705



## 7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	202,41	-	27,53	-	-	229,93
Udział [%]	88,03	-	11,97	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	295,54	-	69,01	0,70	-	365,26
Udział [%]	80,91	-	18,89	0,19	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	325,09	-	81,20	2,12	-	408,41
Udział [%]	79,60	-	19,88	0,52	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 408,41 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	295,54	-	66,23	0,00	-	361,77
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	2,78	0,70	-	3,49

## 8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>408,41 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Rysunki**