

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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

**Adres budynku:** Patriotów 12 a;b;c  
44-253 Rybnik  
powiat: Rybnik  
województwo: śląskie

**Wykonawca audytu:** inż Jacek Stępień

**Numer opracowania:** 061/2018

**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	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	23
10.	Ciepła woda użytkowa	26
11.	System grzewczy	29
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	40
16.	Załączniki	42
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	43
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	49
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	54
16.4.	Załącznik 4 - Rysunki	85

**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>
			1957
<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 12 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.	mgr inż. Milena Drągowska		współautor
3.	mgr inż. Michał Syta		współautor
<b>5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 24-02-2018</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	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3196,42	3196,42
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1141,10	1141,10
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	1070,78	1070,78
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	22	22
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]	0,73	0,73
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-052	1,151	0,194
3.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	0,192
4.	STR-D	1,542	0,148
5.	STR-D1	1,129	0,243
6.	Ściana zewnętrzna SZ-032	1,607	0,195
7.	STR-D2	1,129	0,149
8.	okna - po wymianie	1,600	1,600
9.	okna - do wymiany	3,200	0,900
10.	drzwi - do wymiany	4,700	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,77	0,87
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,74	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 [-]	0,57	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,84	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]	1164,98	1164,98
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,36	0,36
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	128,47	37,01
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,98	3,98
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	791,10	162,83
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1392,30	237,76
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	301,44	255,85
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)]	192,58	39,64
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	338,93	57,88
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]	35,65	36,59
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	267,79
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> [zł/m³]	19,45	17,02
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4</sup> [zł/(MW m-c)]	6708,76	8945,02
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,86	0,69
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]	813432,56	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70,86
Planowane koszty całkowite [zł]	813432,56	Premia termomodernizacyjna [zł]	84354,13
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	42177,07		

- <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**

20-10-2017

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

0 zł

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

813432,57 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek wybudowany w 1957r. jest obiektem trzykondygnacyjnym w całości podpiwniczonym z poddaszem użytkowym. Budynek w zabudowie szeregowej, na rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 41,54m x 11,70m.

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowanej z cegły pełnej o grubości ścian zewnętrznych 42cm (z wyprawami tynkarskimi) oraz 36cm (z wyprawami tynkarskimi) w części nad przejazdem, ściany piwnic murowane z cegły pełnej o grubości 52cm (z wyprawami tynkarskimi).

Przez rozpatrywany budynek przechodzi przejazd o szerokości 6m. Strop nad przejazdem docieplony styropianem.

Stropy międzykondygnacyjne belkowe DMS o grubości 40cm (z warstwami wykończeniowymi). Strop nad piwnicą pod przejazdem monolityczny żelbetowy.

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej. Kąt nachylenia połaci dachowych 45° z przełamaniem na 34°, pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny na deskowaniu pełnym.

Główne wejścia do budynku znajdują się od strony północnej.

W rozpatrywanym budynku znajdują się dwa lokale usługowe.

Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Ściany fundamentowe - z cegły ceramicznej pełnej gr. 52cm na zaprawie cem.-wapiennej,
- ☐ Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej o gr. 38cm na zaprawie cem.-wapiennej, obustronnie tynkowane.
- ☐ Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych w części nad przejazdem z cegły ceramicznej pełnej o gr 32cm na zaprawie cem.-wapiennej, obustronnie tynkowane
- ☐ Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 38cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wapiennej, tynkowane obustronnie,
- ☐ Stropy – belkowe DMS, monolityczna płyta żelbetowa
- ☐ Dach - dwuspadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 45° z przełamaniem na 34° pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ płatew 14x14 cm
- ☐ słup 14x14 cm
- ☐ krokwie 7x14 cm
- ☐ kleszcze 2x4x17 cm
- ☐ miecze 7x14 cm
- ☐ murłata 14x12 cm
- ☐ podwalina 14x14 cm

Użyte materiały wykończeniowe.

Podłogi i posadzki: lastrico, panele, wykładzina PVC

Izolacje wodoszczelne:

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

Izolacje termiczne: strop nad przejazdem docieplony styropianem.

Tynki, cokoły, malowanie:

- ☐ tynki wewnętrzne - cem.-wapienne,
- ☐ tynki zewnętrzne – cem.-wapienne,
- ☐ malowanie emulsyjne oraz olejne.

Rynny, rury spustowe oraz obróbki blacharskie:

- ☐ orynnowanie z blachy stalowej ocynkowanej, rury spustowe □150, rynny □180, odprowadzenie wody do systemu kanalizacji.
- ☐ obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.

Nadproża - z cegły ceramicznej pełnej,

Stolarka okienna: z PCV/drewniana,

Stolarka drzwiowa: drewniana/PCV/aluminiowa.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1070,78 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	70,32 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1141,10 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1141,10 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2999,52 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	196,90 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	3196,42 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	3196,42 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	22
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 i 32 cm

### 4.2.2. Dach

Dach - dwuspadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 45 stopni z przełamaniem na 30 stopni pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ płatów 14x14 cm
- ☐ słup 14x14 cm
- ☐ krokwie 7x14 cm
- ☐ kleszcze 2x4x17 cm
- ☐ miecze 7x14 cm
- ☐ murłata 14x12 cm
- ☐ podwalina 14x14 cm

### 4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna: z PCV/drewniana,

Stolarka drzwiowa: drewniana/PCV/stalowo-drewniana/aluminiowa.

### 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. 52 cm.

### 4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne – prefabrykowane gęstożebrowe typu DMS w tym nad piwnicą

### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłogi i posadzki: lastrico, panele, wykładzina PCV

## 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	0,77
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,74

**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 oględzin elementów konstrukcyjnych (ścian, stropów, podciągów, nadproży) nie stwierdzono nadmiernego zużycia elementów konstrukcyjnych

Wnioski:

Ogólny stan techniczny budynku ocenia się jako dobry.

Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

Przedmiotowy budynek można poddać planowanej inwestycji.

Zalecenia:

W wyniku analizy oraz oceny stanu technicznego ustalono z Inwestorem następujący zakres robót :

- ☐ 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,
- ☐ likwidacja zsypów na węgiel,
- ☐ wykonanie nowych obróbek blacharskich, parapetów,
- ☐ wykonanie nowej opaski wokół budynku,
- ☐ roboty towarzyszące.

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

SZ-038 i SZ-032

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,piwnicą oraz przejazdem

STR-D;STR-D1;STR-D2

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-052

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. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry ( STR-D)
6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-052)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
9. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
10. 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>77,04</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>73,88</b>	<b>56,82</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>35,65</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.	01	gaz ziemny	50,00	100,00	80,00	40,00
2.	02	gaz ziemny	60,00	60,00	80,00	28,80
3.	03	gaz ziemny	65,00	80,00	80,00	41,60
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>56,66</b>	<b>84,17</b>	<b>80,00</b>	<b>37,52</b>

### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	01	gaz ziemny	36,59	4472,51	8,67
2.	02	gaz ziemny	36,59	11181,27	8,67
3.	03	gaz ziemny	36,59	7454,18	8,67
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>36,59</b>	<b>6708,76</b>	<b>26,01</b>

### 7.2.3. Składowe opłat

#### 7.2.3.1. 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

#### 7.2.3.2. 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

#### 7.2.3.3. 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-052	1,151	41,54	0,035	0,15	0,194	149,04	6191,12	14,98
2.	Ściana zewnętrzna SZ-038	1,428	814,73	0,031	0,14	0,192	139,54	113683,61	10,85
3.	STR-D	1,542	365,26	0,036	0,22	0,148	173,23	63274,72	13,28
4.	STR-D1	1,129	391,85	0,031	0,10	0,243	127,44	49937,36	17,29
5.	Ściana zewnętrzna SZ-032	1,607	54,60	0,031	0,14	0,195	139,54	7618,67	9,50
6.	STR-D2	1,129	70,67	0,031	0,18	0,149	151,63	10715,53	14,88

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Ściana w gruncie SG-052

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	41,540 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3375,8
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	41,54 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]	13,95	2,49	2,35	2,23	2,12
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	497,22	88,73	83,81	79,41	75,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		408,49	413,41	417,81	421,78
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		145,58	149,04	152,50	155,95
10.	Nakłady [zł]		6047,56	6191,12	6334,68	6478,25
11.	SPBT [a]		14,80	14,98	15,16	15,36

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

Nakłady: 6191,12 zł

SPBT: 14,98 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	814,725 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3375,8
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	814,73 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]	339,33	48,56	45,55	42,90	40,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0446	0,0064	0,0060	0,0056	0,0053
7.	Koszty ciepła [zł]	12098,89	1731,28	1624,22	1529,63	1445,45
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10367,60	10474,66	10569,26	10653,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		136,51	139,54	142,56	145,58
10.	Nakłady [zł]		111219,88	113683,61	116147,34	118611,07
11.	SPBT [a]		10,73	10,85	10,99	11,13

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

Nakłady: 113683,61 zł

SPBT: 10,85 a

Uwagi:

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

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,542 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	365,26 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3038,1
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	365,26 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 0,22 m	173,23 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,833	6,111	6,389	6,667
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,649	6,482	6,760	7,037	7,315
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,542	0,154	0,148	0,142	0,137

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	147,84	14,79	14,18	13,62	13,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0194	0,0019	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	5271,35	527,40	505,73	485,76	467,32
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4743,95	4765,62	4785,58	4804,03
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		169,78	173,23	176,69	180,14
10.	Nakłady [zł]		62012,38	63274,72	64537,06	65799,40
11.	SPBT [a]		13,07	13,28	13,49	13,70

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m**

Nakłady: 63274,72 zł

SPBT: 13,28 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	1,129 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	391,85 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2700,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	391,85 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]	0,886	3,789	4,112	4,434	4,757
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,129	0,264	0,243	0,226	0,210

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	103,22	24,13	22,24	20,62	19,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0136	0,0032	0,0029	0,0027	0,0025
7.	Koszty ciepła [zł]	3680,27	860,33	792,83	735,15	685,30
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2819,94	2887,44	2945,11	2994,97
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		124,42	127,44	130,46	133,49
10.	Nakłady [zł]		48752,41	49937,36	51122,32	52307,27
11.	SPBT [a]		17,29	17,29	17,36	17,47

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

Nakłady: 49937,36 zł

SPBT: 17,29 a

Uwagi:

**8.3.5. Ściana zewnętrzna SZ-032****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,607 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	54,60 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3375,8
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	35,65 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	54,60 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]	0,622	4,816	5,138	5,461	5,784
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,607	0,208	0,195	0,183	0,173

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	25,59	3,31	3,10	2,92	2,75
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0034	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	912,46	117,90	110,50	103,97	98,18
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		794,56	801,96	808,49	814,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		136,51	139,54	142,56	145,58
10.	Nakłady [zł]		7453,56	7618,67	7783,78	7948,89
11.	SPBT [a]		9,38	9,50	9,63	9,76

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

Nakłady: 7618,67 zł

SPBT: 9,50 a

Uwagi:

**8.3.6. STR-D2****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop nad przejazdem
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,129 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	70,67 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3375,8
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	35,65 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	70,67 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 0,18 m	151,63 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]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,484	5,806	6,129	6,452
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,886	6,370	6,692	7,015	7,337
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,129	0,157	0,149	0,143	0,136

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,27	3,24	3,08	2,94	2,81
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	829,73	115,38	109,82	104,77	100,16
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		714,35	719,91	724,96	729,57
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		148,61	151,63	154,66	157,68
10.	Nakłady [zł]		10501,83	10715,53	10929,23	11142,93
11.	SPBT [a]		14,70	14,88	15,08	15,27

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m**

Nakłady: 10715,53 zł

SPBT: 14,88 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	154,38	0,900	181850,40	43,70
2.	drzwi - do wymiany	4,700	9,62	1,300	14545,44	12,73

**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	154,38 m²
3.	Strumień Vnom	264,82 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	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3375,8
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,65 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]	144,09	40,52	49,53		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,67	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	31,54	18,40	22,34		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	145,76	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	175,63	58,92	71,87		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	18,94	5,33	6,51		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,22	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,66	3,45	3,45		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	19,16	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	23,61	8,78	9,96		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		166730,40	150057,36		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		15120,00	15120,00		
21.	Nakłady [zł]		181850,40	165177,36		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6261,98	2100,88	2562,54		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4161,09	3699,44		
25.	SPBT [a]		43,70	44,65		

**Wybrane ulepszenie: 1 - stolarka okienna**

Nakłady: 181850,40 zł

SPBT: 43,70 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 70

Uwagi:

**9.2.2. drzwi - do wymiany**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	9,62 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	648,14 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	18,35 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3375,8
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	35,65 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]	13,19	3,65	4,21		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,16	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	77,19	54,68	64,33		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,35	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	90,38	58,33	68,54		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,73	0,48	0,55		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	11,41	8,45	8,45		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,75	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,14	8,93	9,00		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14545,44	12467,52		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		14545,44	12467,52		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3222,46	2079,57	2443,61		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1142,89	778,84		
25.	SPBT [a]		12,73	16,01		

**Wybrane ulepszenie: 1 - drzwi zewnętrzne**

Nakłady: 14545,44 zł

SPBT: 12,73 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.	16394,54 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	113,09	4,0	56,7	84,2	80,0	37,5
1.	Modernizacja cwu	113,09	3,98	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	6708,76	36,59	26,01
1.	Modernizacja cwu	8945,02	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	22362,54	36,59	8,67
2.	01	7454,18	36,59	8,67
3.	02	11181,27	36,59	8,67
4.	03	5590,64	36,59	8,67
	RAZEM (wartości średnioważone)	8945,02	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	22,00	kpl.	1200,00	26400,00	8	28512,00

## 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	14937,35	1457,19	28512,00	19,57

**Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja cwu****Nakłady: 28512,00 zł****SPBT: 19,57 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	791,10 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	128,5 kW
3.	Koszty ciepła	49642,22 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	77,04	100,00	100,00	73,88	56,82
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	35,65	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	77,14	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.	264000,00	264000,00	8	285120,00

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	41642,87	7999,35	285120,00	35,64

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja ogrzewania****Nakłady: 285120,00 zł****SPBT: 35,64 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	system grzewczy	285120,00	35,64
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-032	7618,67	9,50
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna SZ-038	113683,61	10,85
4.	drzwi zewnętrzne	drzwi - do wymiany	14545,44	12,73
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	STR-D	63274,72	13,28
6.	docieplenie - strop nad przejazdem	STR-D2	10715,53	14,88
7.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie SG-052	6191,12	14,98
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	STR-D1	49937,36	17,29
9.	Modernizacja cwu	ciepła woda użytkowa	28512,00	19,57
10.	stolarka okienna	okna - do wymiany	181850,40	43,70

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 761448,85 zł****Nakłady łącznie: 761448,85 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-052)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
9. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
10. 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.	267,79 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.	8945,02 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.	37,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-052)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)
9. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

##### 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.	193,52 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.	8945,02 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.	51,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-052)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (STR-D1)

**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.	193,52 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.	6708,76 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.	51,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)



4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry ( STR-D)
6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)
7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-052)

**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.	159,02 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.	6708,76 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.	62,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry ( STR-D)
6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)

**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.	158,07 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.	6708,76 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.	62,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)

**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.	151,38 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.	6708,76 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.	65,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)
4. drzwi zewnętrzne (drzwi - do wymiany)

**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.	118,27 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.	6708,76 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.	83,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-038)

**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.	116,45 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.	6708,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	85,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

**13.9. Wariant 9 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)

**Sprawności dla wariantu 9**

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 9**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	79,04 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.	6708,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	125,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

**13.10. Wariant 10 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja ogrzewania (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 10**

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 10**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	8,67 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	77,14 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.	6708,76 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	36,59 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	128,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,0 kW

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

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	791,10	128,5	1,00	57	113,09	4,0	38
Wariant 1	162,83	37,0	1,00	68	113,09	4,0	44
Wariant 2	233,19	51,2	1,00	68	113,09	4,0	44
Wariant 3	233,19	51,2	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 4	308,65	62,3	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 5	312,64	62,7	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 6	332,42	65,5	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 7	464,22	83,8	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 8	471,07	85,1	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 9	768,02	125,4	1,00	68	113,09	4,0	38
Wariant 10	791,10	128,5	1,00	68	113,09	4,0	38

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	904,18	49642,22	16394,54	66036,76	-	-
Wariant 1	275,92	8922,34	14937,35	23859,69	42177,07	813432,56
Wariant 2	346,28	12681,60	14937,35	27618,95	38417,81	619998,29
Wariant 3	346,28	12681,60	16394,54	29076,13	36960,62	589670,08
Wariant 4	421,73	16712,81	16394,54	33107,35	32929,41	536551,70
Wariant 5	425,72	16926,00	16394,54	33320,53	32716,22	529966,21

Variant 6	445,51	17982,93	16394,54	34377,47	31659,29	518568,10
Variant 7	577,31	25024,54	16394,54	41419,08	24617,68	451262,78
Variant 8	584,15	25390,24	16394,54	41784,77	24251,98	435790,79
Variant 9	881,10	41255,11	16394,54	57649,65	8387,11	314865,54
Variant 10	904,18	42488,18	16394,54	58882,71	7154,04	306761,56

# 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 , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Modernizacja cwu, stolarka okienna	813432,56	42177,07	70,86%	0,00 813432,56	0,00% 100,00%	162686,51	130149,21	84354,13
2.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, Modernizacja cwu	619998,29	38417,81	64,79%	0,00 619998,29	0,00% 100,00%	123999,66	99199,73	76835,62
3.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	589670,08	36960,62	62,10%	0,00 589670,08	0,00% 100,00%	117934,02	94347,21	73921,25
4.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop nad przejazdem, docieplenie - ściana w gruncie	536551,70	32929,41	55,59%	0,00 536551,70	0,00% 100,00%	107310,34	85848,27	65858,82
5.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop nad przejazdem	529966,21	32716,22	55,25%	0,00 529966,21	0,00% 100,00%	105993,24	84794,59	65432,45
6.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	518568,10	31659,29	53,55%	0,00 518568,10	0,00% 100,00%	103713,62	82970,90	63318,57
7.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, drzwi zewnętrzne	451262,78	24617,68	42,18%	0,00 451262,78	0,00% 100,00%	90252,56	72202,04	49235,36
8.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	435790,79	24251,98	41,59%	0,00 435790,79	0,00% 100,00%	87158,16	69726,53	48503,97

9.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania , docieplenie - ściana zewnętrzna	314865,54	8387,11	15,99%	0,00 314865,54	0,00% 100,00%	62973,11	50378,49	16774,22
10.	Kompleksowa modernizacja ogrzewania	306761,56	7154,04	14,00%	0,00 306761,56	0,00% 100,00%	61352,31	49081,85	14308,08

## 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: 285120,00 zł

#### 15.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna SZ-032)

Powierzchnia docieplenia: 54,60 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: 0,195 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 7618,67 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 814,73 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: 113683,61 zł

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

demontaż istniejącej stolarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,62 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 14545,44 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 365,26 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200-036 - grubość: 0,22 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 63274,72 zł

#### 15.2.6. docieplenie - strop nad przejazdem (STR-D2)

Powierzchnia docieplenia: 70,67 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: styropian EPS70-031 - grubość: 0,18 m, lambda: 0,031 W/mK

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

Nakłady: 10715,53 zł

#### 15.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie SG-052)

Powierzchnia docieplenia: 41,54 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: 6191,12 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 391,85 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: 0,243 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 49937,36 zł

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

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

Nakłady: 28512,00 zł

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



demontaż istniejącej stłarki drewnianej i montaż nowej z PCV trzyszybowej , oraz montaż nawiewników higrosterowalnych o wydajności 30 m<sup>3</sup> / h w ilości 70  
 Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 154,38 / 0,00 m<sup>2</sup>  
 Nakłady: 181850,40 zł

#### 15.2.11. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3479,42
2.	inwentaryzacja	4720,98
3.	kosztorysy	5710,87
4.	koszty dokumentacji	24747,09
5.	specyfikacja techniczna	3807,24
6.	nadzór inwestycji	9518,11
	Razem	51983,71

#### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 70,86%, 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	813432,56 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	813432,56 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	84354,13 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	19,29 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	0,157 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Ściana w gruncie SG-052;

**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; STR-D2;

**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 31 cm	1,07	0,31	0,290
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 obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,129 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,129 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 [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**5.3. Współczynnik U**

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

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

Obejmuje przegrody:

STR-D;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

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

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop DMS o grubości 31 cm	0,846	0,31	0,366
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	1,542 W/(m²*K)
2.	U	1,542 W/(m²*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 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
-----	---------	---------------------	-------	-----------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	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/(m²*K)
2.	U	2,210 W/(m²*K)

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

Ściana zewnętrzna SZ-032;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

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

**8.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,32	0,416
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**8.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,607 W/(m²*K)
2.	U	1,607 W/(m²*K)

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

Ściana wewnętrzna SW-025;

**9.1. Charakterystyka przegrody**

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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**9.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,610 W/(m²*K)
2.	U	1,610 W/(m²*K)





## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

### Charakterystyka budynku

Przedmiotowy budynek wybudowany w 1957r. jest obiektem trzykondygnacyjnym w całości podpiwniczonym z poddaszem użytkowym. Budynek w zabudowie szeregowej, na rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 41,54m x 11,70m.

Budynek konstrukcji tradycyjnej, murowanej z cegły pełnej o grubości ścian zewnętrznych 42cm (z wyprawami tynkarskimi) oraz 36cm (z wyprawami tynkarskimi) w części nad przejazdem, ściany piwnic murowane z cegły pełnej o grubości 52cm (z wyprawami tynkarskimi).

Przez rozpatrywany budynek przechodzi przejazd o szerokości 6m. Strop nad przejazdem docieplony styropianem.

Stropy międzykondygnacyjne belkowe DMS o grubości 40cm (z warstwami wykończeniowymi). Strop nad piwnicą pod przejazdem monolityczny żelbetowy.

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej. Kąt nachylenia połaci dachowych 45° z przełamaniem na 34°, pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny na deskowaniu pełnym.

Główne wejścia do budynku znajdują się od strony północnej.

W rozpatrywanym budynku znajdują się dwa lokale usługowe

### Opis konstrukcji budynku.

- ☐ Ściany fundamentowe - z cegły ceramicznej pełnej gr. 52cm na zaprawie cem.-wapiennej,
- ☐ Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych z cegły ceramicznej pełnej o gr. 38cm na zaprawie cem.-wapiennej, obustronnie tynkowane.
- ☐ Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych w części nad przejazdem z cegły ceramicznej pełnej o gr. 32cm na zaprawie cem.-wapiennej, obustronnie tynkowane
- ☐ Ściany wewnętrzne konstrukcyjne - gr. 38cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wapiennej, tynkowane obustronnie,
- ☐ Stropy – belkowe DMS, monolityczna płyta żelbetowa
- ☐ Dach - dwuspadowy konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej o kącie nachylenia połaci dachowych 45° z przełamaniem na 34° pokrycie dachu stanowi gont bitumiczny.

### Wykaz podstawowych przekrojów:

- ☐ płatew 14x14 cm
- ☐ słup 14x14 cm
- ☐ krokwie 7x14 cm
- ☐ kleszcze 2x4x17 cm
- ☐ miecze 7x14 cm
- ☐ murłata 14x12 cm
- ☐ podwalina 14x14 cm

### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	1,129	70,67	79,79	0,00	79,79	0,81*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	365,26	506,91	-0,82	506,09	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	814,72	1163,43	0,00	1163,43	0,81*
ściana zewnętrzna	1,607	54,60	87,74	0,00	87,74	0,79*
RAZEM	1,138*	2130,50	2279,91	5,38	2285,29	0,85*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
2	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
3	4,700	0,85	9,62	45,21	0,00	45,21
RAZEM	3,019*	0,74*	195,10	588,99	0,00	588,99

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

## 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	16,4	0,0	0,0	0,0	16,9	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)	219750 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, $Q_{H,nd}$	219750 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	43632 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40308 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83941 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	239204 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59416 kWh/rok
Straty ciepła razem	298620 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	386750 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	425425 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,57
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	128,47 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	160,62	804	2413

## 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)]	192,58	-	27,53	-	-	220,11
Udział [%]	87,49	-	12,51	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	338,93	-	73,38	0,70	-	413,01
Udział [%]	82,06	-	17,77	0,17	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	372,82	-	80,72	2,12	-	455,65
Udział [%]	81,82	-	17,71	0,46	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 455,65 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)	95,35	-	73,38	0,00	-	168,73
węgiel kamienny (w = 1,1)	243,57	-	0,00	0,00	-	243,57
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>455,65 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	391,85	60,64	6,20	66,84	0,97*
strop nad przejazdem	0,149	70,67	10,53	0,00	10,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	365,26	48,65	-0,82	47,84	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	391,85	76,18	0,00	76,18	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	41,54	6,70	0,00	6,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,185*	2130,50	369,77	5,38	375,16	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	154,38	138,94	0,00	138,94
2	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
3	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
RAZEM	1,031*	0,53*	195,10	201,21	0,00	201,21

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	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)	45231 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, $Q_{H,nd}$	45231 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	112,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	17758 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	29596 kWh/rok
Zyski ciepła razem	47353 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	39849 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	51231 kWh/rok
Straty ciepła razem	91080 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	66043 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	72648 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	37,01 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	71069 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	78176 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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------



c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	39,64	-	27,53	-	-	67,17
Udział [%]	59,01	-	40,99	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,88	-	62,28	0,70	-	120,86
Udział [%]	47,89	-	51,53	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)]	63,66	-	68,51	2,12	-	134,29
Udział [%]	47,41	-	51,02	1,57	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,29 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)	57,88	-	62,28	0,00	-	120,16
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>134,29 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	391,85	60,64	6,20	66,84	0,97*
strop nad przejazdem	0,149	70,67	10,53	0,00	10,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	365,26	48,65	-0,82	47,84	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	391,85	76,18	0,00	76,18	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	41,54	6,70	0,00	6,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,185*	2130,50	369,77	5,38	375,16	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
2	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
3	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
RAZEM	2,851*	0,72*	195,10	556,28	0,00	556,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	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)	64776 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	64776 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	88,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	26373 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	30954 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57327 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67340 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	52590 kWh/rok
Straty ciepła razem	119930 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	94583 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	104041 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	51,21 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	71069 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	78176 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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	56,77	-	27,53	-	-	84,29
Udział [%]	67,34	-	32,66	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	82,89	-	62,28	0,70	-	145,87
Udział [%]	56,82	-	42,70	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)]	91,18	-	68,51	2,12	-	161,80
Udział [%]	56,35	-	42,34	1,31	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 161,80 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)	82,89	-	62,28	0,00	-	145,17
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>161,80 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	391,85	60,64	6,20	66,84	0,97*
strop nad przejazdem	0,149	70,67	10,53	0,00	10,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	365,26	48,65	-0,82	47,84	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,243	391,85	76,18	0,00	76,18	0,96*
ściana w gruncie	0,161*	41,54	6,70	0,00	6,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,185*	2130,50	369,77	5,38	375,16	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
2	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
3	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
RAZEM	2,851*	0,72*	195,10	556,28	0,00	556,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	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)	64776 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	64776 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	88,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	26373 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	30954 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57327 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67340 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	52590 kWh/rok
Straty ciepła razem	119930 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	94583 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	104041 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	51,21 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	56,77	-	27,53	-	-	84,29
Udział [%]	67,34	-	32,66	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	82,89	-	73,38	0,70	-	156,97
Udział [%]	52,80	-	46,75	0,45	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	91,18	-	80,72	2,12	-	174,01
Udział [%]	52,40	-	46,39	1,22	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 174,01 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)	82,89	-	73,38	0,00	-	156,27
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>174,01 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,155*	391,85	60,64	6,20	66,84	0,97*
strop nad przejazdem	0,149	70,67	10,53	0,00	10,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	365,26	48,65	-0,82	47,84	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,161*	41,54	6,70	0,00	6,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,348*	2130,50	647,51	5,38	652,90	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
2	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
3	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
RAZEM	2,851*	0,72*	195,10	556,28	0,00	556,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 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	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	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)	85736 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, $Q_{H,nd}$	85736 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	75,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	28695 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	32718 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61413 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	90946 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	54323 kWh/rok
Straty ciepła razem	145268 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	125186 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	137705 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	62,32 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	75,13	-	27,53	-	-	102,66
Udział [%]	73,19	-	26,81	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	109,71	-	73,38	0,70	-	183,79
Udział [%]	59,69	-	39,93	0,38	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,68	-	80,72	2,12	-	203,51
Udział [%]	59,30	-	39,66	1,04	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 203,51 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)	109,71	-	73,38	0,00	-	183,09
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>203,51 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	0,149	70,67	10,53	0,00	10,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	365,26	48,65	-0,82	47,84	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,358*	2130,50	668,30	5,38	673,69	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
2	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
3	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
RAZEM	2,851*	0,72*	195,10	556,28	0,00	556,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	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)	86844 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	86844 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	74,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	28942 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	32911 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61853 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	92313 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	54511 kWh/rok
Straty ciepła razem	146824 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	126805 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	139485 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	62,69 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	76,11	-	27,53	-	-	103,63
Udział [%]	73,44	-	26,56	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	111,13	-	73,38	0,70	-	185,21
Udział [%]	60,00	-	39,62	0,38	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	122,24	-	80,72	2,12	-	205,07
Udział [%]	59,61	-	39,36	1,03	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 205,07 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)	111,13	-	73,38	0,00	-	184,50
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>205,07 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	1,129	70,67	79,79	0,00	79,79	0,81*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	365,26	48,65	-0,82	47,84	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,390*	2130,50	737,56	5,38	742,94	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
2	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
3	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
RAZEM	2,851*	0,72*	195,10	556,28	0,00	556,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 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	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,9	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)	92339 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	92339 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	72,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	29534 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33360 kWh/rok
Zyski ciepła razem	62893 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	98461 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	54952 kWh/rok
Straty ciepła razem	153413 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	134829 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	148312 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	65,46 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	80,92	-	27,53	-	-	108,45
Udział [%]	74,62	-	25,38	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	118,16	-	73,38	0,70	-	192,24
Udział [%]	61,46	-	38,17	0,37	-	100,00

### 7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	129,97	-	80,72	2,12	-	212,80
Udział [%]	61,08	-	37,93	0,99	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 212,80 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)	118,16	-	73,38	0,00	-	191,54
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>212,80 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	1,129	70,67	79,79	0,00	79,79	0,81*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	365,26	506,91	-0,82	506,09	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,629*	2130,50	1195,81	5,38	1201,20	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	9,62	12,51	0,00	12,51
2	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
3	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
RAZEM	2,851*	0,72*	195,10	556,28	0,00	556,28

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 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	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	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)	128951 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	128951 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	58,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	34467 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36310 kWh/rok
Zyski ciepła razem	70777 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	139720 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	57200 kWh/rok
Straty ciepła razem	196920 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	188287 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	207116 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	83,79 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	113,01	-	27,53	-	-	140,53
Udział [%]	80,41	-	19,59	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	165,00	-	73,38	0,70	-	239,09
Udział [%]	69,01	-	30,69	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)]	181,51	-	80,72	2,12	-	264,34
Udział [%]	68,66	-	30,54	0,80	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 264,34 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)	165,00	-	73,38	0,00	-	238,38
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>264,34 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	1,129	70,67	79,79	0,00	79,79	0,81*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	365,26	506,91	-0,82	506,09	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	0,192	814,72	156,43	0,00	156,43	0,98*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
RAZEM	0,629*	2130,50	1195,81	5,38	1201,20	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
2	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
3	4,700	0,85	9,62	45,21	0,00	45,21
RAZEM	3,019*	0,74*	195,10	588,99	0,00	588,99

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 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	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	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)	130852 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	130852 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	57,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	35277 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36305 kWh/rok
Zyski ciepła razem	71581 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	142345 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	57193 kWh/rok
Straty ciepła razem	199538 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	191063 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	210169 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	85,10 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	114,67	-	27,53	-	-	142,20
Udział [%]	80,64	-	19,36	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	167,44	-	73,38	0,70	-	241,52
Udział [%]	69,33	-	30,38	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)]	184,18	-	80,72	2,12	-	267,01
Udział [%]	68,98	-	30,23	0,79	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 267,01 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)	167,44	-	73,38	0,00	-	240,82
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>267,01 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.9.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	1,129	70,67	79,79	0,00	79,79	0,81*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	365,26	506,91	-0,82	506,09	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	0,195	54,60	10,65	0,00	10,65	0,97*
ściana zewnętrzna	1,428	814,72	1163,43	0,00	1163,43	0,81*
RAZEM	1,102*	2130,50	2202,81	5,38	2208,20	0,85*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
2	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
3	4,700	0,85	9,62	45,21	0,00	45,21
RAZEM	3,019*	0,74*	195,10	588,99	0,00	588,99

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1164,98	707,97

#### 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	15,6	0,0	0,0	0,0	16,7	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)	213339 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	213339 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	41,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	43286 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40150 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83435 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	232397 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59334 kWh/rok
Straty ciepła razem	291731 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	311505 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	342655 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	125,38 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------



c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	186,96	-	27,53	-	-	214,49
Udział [%]	87,17	-	12,83	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	272,99	-	73,38	0,70	-	347,07
Udział [%]	78,65	-	21,14	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)]	300,29	-	80,72	2,12	-	383,12
Udział [%]	78,38	-	21,07	0,55	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 383,12 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)	272,99	-	73,38	0,00	-	346,37
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>383,12 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.10.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

#### 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	0,157*	391,85	61,42	6,20	67,62	0,97*
strop nad przejazdem	1,129	70,67	79,79	0,00	79,79	0,81*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,542	365,26	506,91	-0,82	506,09	0,85*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,129	391,85	353,92	0,00	353,92	0,81*
ściana w gruncie	0,643*	41,54	26,71	0,00	26,71	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	814,72	1163,43	0,00	1163,43	0,81*
ściana zewnętrzna	1,607	54,60	87,74	0,00	87,74	0,79*
RAZEM	1,138*	2130,50	2279,91	5,38	2285,29	0,85*

\* 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	1,600	0,67	31,10	49,76	0,00	49,76
2	3,200	0,75	154,38	494,02	0,00	494,02
3	4,700	0,85	9,62	45,21	0,00	45,21
RAZEM	3,019*	0,74*	195,10	588,99	0,00	588,99

\* 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	1164,98	707,97

#### 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	16,4	0,0	0,0	0,0	16,9	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)	219750 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	219750 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	40,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	520240501 J/K
Zyski ciepła od słońca	43632 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40308 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83941 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	239204 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59416 kWh/rok
Straty ciepła razem	298620 kWh/rok

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

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	320866 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	352953 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	128,47 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31413 kWh/rok
---------------------------------------------------------------	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	83733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	92107 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
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.	3,98 kW
--------------------------------------------------------	---------

#### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	----------------------------------------------	------------------------------------------------

c.o.	160,62	804	2413
------	--------	-----	------

## 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)]	192,58	-	27,53	-	-	220,11
Udział [%]	87,49	-	12,51	-	-	100,00

### 7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	281,19	-	73,38	0,70	-	355,27
Udział [%]	79,15	-	20,65	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)]	309,31	-	80,72	2,12	-	392,14
Udział [%]	78,88	-	20,58	0,54	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 392,14 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)	281,19	-	73,38	0,00	-	354,57
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>392,14 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Rysunki**