

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA**

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

#### **3.2 Wytyczne i uwagi inwestora**

#### **3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia**

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	0.00
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

#### 4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wielorodzinny, trzykondygnacyjny, jednoklatkowy, podpiwniczony z dachem płaskim. Ściany z cegły pełnej, dach konstrukcji betonowej pokrutą papą.

#### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	ściany zewnętrzne lokali mieszkalnych
GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANA_FRONTOWA	ŚCIANA FRONOWA

##### Dach / stropodach

GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH	dach płaski
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_1	

##### Podłoga

##### Stolarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Nie przeznaczona się do termomodernizacji.
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	drzwi wejściowe na klatkę schodową
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	okna klatki schodowej

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.  
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

#### 4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

##### Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	47.19
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	306.83
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	419.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	53.47
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	232.31
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	317.26

##### Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	320.00
Oplata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Oplata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	60.80
Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oplata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	30.45
Oplata abonamentowa [zł]	17.64
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	320.00

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

##### Opis istniejącego systemu ogrzewania.

system ogrzewania oparty na indywidualnych kotłach gazowych

##### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
-------------------------	---

Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.73</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

system przygotowania c.w.u. oparty na indywidualnych kotłach gazowych

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.85
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.68</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

**5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ**

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak możliwości wymiany źródła ciepła
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	brak możliwości wymiany źródła ciepła
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	docieple ścian przy pomocy wełny mineralnej oraz remont elewacji z odtworzeniem zabytkowych elementów	Sciany niedocieplone od czasów budowy. Ze względu na wysoki współczynnik przenikania ciepła przeznacza się do docieplenia.
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ze względu na brak możliwości technicznych nie przeznacza się do termomodernizacji.
GRUPA_PRZEGRÓD_S-TROPODACH	docieplenie stropodachu przy pomocy granulatu wełny mineralnej	Stropodach niedocieplony od czasów budowy. Przeznacza się do termomodernizacji.
GRUPA_PRZEGRÓD_Ś-CIANA_FRONTOWA	docieplenie elewacji przy pomocy tynku ciepłochronnego wraz z odtworzeniem elementów zabytkowych, wymianą rynien spustowych, renowacją zabytkowego cokółu,	ze względu na zabytkowy charakter poddaje się do remontu i termomodernizacji przy pomocy tynku perlitowego
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE_1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przeznacza się do termomodernizacji.
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE_2	montaż drzwi	Ze względu na wysoki współczynnik przenikania ciepła przeznacza się do termomodernizacji.
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRÓDY_TYPOWE_3	montaż okien spełniających aktualne przepisy na klatce schodowej	Ze względu na wysoki współczynnik przenikania ciepła przeznacza się do termomodernizacji.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

#### GRUPA\_PRZEGRÓD\_STROPODACH

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	185.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	185.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3468
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie stropodachu przy pomocy granulatu wełny mineralnej
Materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	33.5	331.7	480	567.3

#### Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	355.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.15	<b>0.20</b>	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.632	3.947	<b>5.263</b>	-	-
R	[(m² K)/W]	1.475	4.106	5.422	<b>6.738</b>	-	-
U	[W/(m² K)]	0.678	0.24	0.18	<b>0.15</b>	-	-
Q	[GJ]	37.58	13.50	10.22	<b>8.23</b>	-	-
q	[MW]	0.0048	0.0017	0.0013	<b>0.0010</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7706.83	8754.97	<b>9393.76</b>	-	-
N	[zł]	-	59755.00	61790.00	<b>65675.00</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	7.75	7.06	<b>6.99</b>	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>6.99 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>9393.76 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>65675.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrano wariant o najlepszym SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	

## GRUPA\_PRZEGROD\_SCIANY\_1

**Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	390.54 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	390.54 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3468
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieple ścian przy pomocy wełny mineralnej oraz remont elewacji z odtworzeniem zabytkowych elementów
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	33.5	331.7	480	567.3

**Szczegółowe koszty 1 m<sup>2</sup> docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego**

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	902.07 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.14</b>	0.15	-	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>4.375</b>	4.688	-	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.764	<b>5.139</b>	5.452	-	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.308	<b>0.19</b>	0.18	-	-	-
Q	[GJ]	153.10	<b>22.77</b>	21.46	-	-	-
q	[MW]	0.0194	<b>0.0029</b>	0.0027	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>41707.91</b>	42125.53	-	-	-
N	[zł]	-	<b>352290.36</b>	371817.13	-	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>8.45</b>	8.83	-	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>8.45 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>41707.91 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>352290.36 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrano wariant o najmniejszym SPBT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Koszty termomodernizacji obejmują docieplenie elewacji wraz z remontem i odtworzeniem zabytkowych elementów, remontem parapetów, renowacją zabytkowego kamiennego cokołu, izolacje przeciwwilgociowe ścian fundamentowych i opaskę wokół budynku, wymiana rynn spustowych	

# GRUPA\_PRZEGRÓD\_ŚCIANA\_FRONTOWA

## Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	70.50 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	70.50 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3468
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	docieplenie elewacji przy pomocy tynku ciepłochronnego wraz z odtworzeniem elementów zabytkowych, wymianą rynien spustowych, renowacją zabytkowego cokołu,
Materiał izolacyjny	tynk mineralny perlitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.064 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.02 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

## Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	33.5	331.7	480	567.3

## Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	723.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	rynkowe

## Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.01	<b>0.02</b>	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	0.156	<b>0.313</b>	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.764	0.920	<b>1.077</b>	-	-	-
U	[W/(m² K)]	1.308	1.09	<b>0.93</b>	-	-	-
Q	[GJ]	27.64	22.95	<b>19.62</b>	-	-	-
q	[MW]	0.0035	0.0029	<b>0.0025</b>	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1501.31	<b>2566.90</b>	-	-	-
N	[zł]	-	49880.16	<b>51006.75</b>	-	-	-
SPBT	[lata]	-	33.22	<b>19.87</b>	-	-	-

## Wybrany wariant

SPBT	<b>19.87 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>2566.90 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>51006.75 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Ze względu na zaawansowany charakter elewacji nie ma technicznych możliwości spełnienia przepisów dotyczących przenikalności ciepła. Wybrano wariant możliwy do realizacji technicznie.	
<b>Uwagi audytora</b>	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_3

#### Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	2.90 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3468

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	33.5	331.7	480	567.3

### GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_3

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	montaż okien spełniających aktualne przepisy na klatce schodowej
---------------------------------	--

#### Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1200.00	zł/m <sup>2</sup>	2.90	3480.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3.000	0.900	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	1.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	2.61	0.78	-	-
q	[MW]	0.0003	0.0000	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	583.88	-	-
N	[zł]	-	3480.00	-	-
SPBT	[lata]	-	5.96	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	5.96 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	583.88 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>3480.00 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	

**GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_2**
**Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	3.38 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3468

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	564.2	582.4	483.6	357	68	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	33.5	331.7	480	567.3

**GRUPA\_PRZEGROD\_PRZEGRODY\_TYPOWE\_2**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	montaż drzwi
---------------------------------	--------------

**Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi**

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1500.00	zł/m <sup>2</sup>	3.38	5062.50
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3.000	<b>1.300</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	0.00	<b>0.50</b>	-	-
l	[m]	0.00	<b>0.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	3.03	<b>1.31</b>	-	-
q	[MW]	0.0004	<b>0.0002</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>550.08</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>5062.50</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>9.20</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>9.20 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>550.08 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>5062.50 [zł]</b>

**Uwagi audytora**

**6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	montaż okien spełniających aktualne przepisy na klatce schodowej	3480.00	5.96
2	docieplenie stropodachu przy pomocy granulatu wełny mineralnej, granulatu wełny mineralnej	65675.00	6.99
3	docieplenie ścian przy pomocy wełny mineralnej oraz remont elewacji z odtworzeniem zabytkowych elementów, wełna mineralna	352290.36	8.45
4	montaż drzwi	5062.50	9.20
5	docieplenie elewacji przy pomocy tynku ciepłochronnego wraz z odtworzeniem elementów zabytkowych, wymianą rynien spustowych, renowacją zabytkowego cokołu, tynk mineralny perlitowy	51006.75	19.87



#### 6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

**TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEW CZEGO**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.94$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.82$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 0.95$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.73$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	477514.61	83827.20	55.44	238757.30	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	426507.86	80000.00	52.91	213253.93	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	421445.36	79187.20	52.37	210722.68	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	69155.00	15436.80	10.21	34577.50	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	3480.00	921.60	0.61	1740.00	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny						
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1						
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 477514.61 zł						
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł						
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 477514.61 zł						
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych						

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	montaż nowych okien	5.96
2	GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH	docieplenie stropodachu	6.99
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	docieplenie ścian i remont elewacji	8.45
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	montaż drzwi klatki schodowej	9.20
5	GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANA_FRONTOWA	docieplenie i remont elewacji zabytkowej	19.87
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			25.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			115.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			157.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			87.08
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			118.92

**8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI**

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1 - wełna mineralna ( $\lambda = 0.032$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna północna, Ściana zewnętrzna południowa, Ściana zewnętrzna zachodnia	390.54 [m <sup>2</sup> ]	902.07 [zł/m <sup>2</sup> ]	352290.36
2	GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH - granulaty wełny mineralnej ( $\lambda = 0.038$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.200 [m] Stropodach	185.00 [m <sup>2</sup> ]	355.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	65675.00
3	GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANA_FRONTOWA - tynk mineralny perlitowy ( $\lambda = 0.064$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.020 [m] Ściana zewnętrzna wschodnia	70.50 [m <sup>2</sup> ]	723.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	51006.75
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2 - montaż drzwi klatki schodowej	3.38 [m <sup>2</sup> ]	1500.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5062.50
5	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3 - montaż nowych okien	2.90 [m <sup>2</sup> ]	1200.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3480.00

## ZALĄCZNIKI

### Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64

#### Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	320.00	0.00	17.64

# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ\_1

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.308			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.42	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1		TAK		1.308	0.195
GRUPA_PRZEGRÓD_ŚCIANA_FRONTOWA		TAK		1.308	0.929

Symbol przegrody: ST\_02

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.007			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Płytki ceramiczne	0.12	1	800	2000
3	Żużel paleniskowy (700)	0.12	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.05	1.3	840	2200
5	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_STROPY_1		NIE		1.007	1.007

Symbol przegrody: SD\_1

Nazwa przegrody		Stropodach niewentylowany WPS			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.678			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.06	1.7	840	2500
3	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
5	Papa (asfaltowa)	0.1	0.18	1460	1000

## ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH	TAK	0.678	0.148

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: O\_1

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		0	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	NIE	2.250	2.250

#### Symbol przegrody: O\_2

Nazwa przegrody	Okno części wspólne		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	NIE	2.250	2.250
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	TAK	3.000	0.900



# ZAŁĄCZNIKI

## Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Strefa mieszkalna 1

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	366.90
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	1100.70
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	128971.85

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna północna	101.01	109.11	1.308	132.171	15939.38
GRUPA_PRZEGRÓD_Ś-CIANA_FRONTOWA	Ściana zewnętrzna wschodnia	70.50	82.65	1.308	92.249	11124.9
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna południowa	176.27	210.04	1.308	230.643	27814.7
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna zachodnia	113.26	114.61	1.308	148.200	17872.43
GRUPA_PRZEGRÓD_S-TROPODACH	Stropodach	185.00	185.00	0.678	125.435	29098.65
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_1	Strop	170.00	170.00	1.007	136.989	27121.8

### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 0	8.10	0.00	2.000	16.200
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	12.15	1.00	3.000	36.450
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 0	27.50	0.00	2.000	54.999
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno 1	2.90	1.00	3.000	8.700
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	Drzwi wejściowe	3.38	0.00	3.000	10.125
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 0	1.35	0.00	2.000	2.700

### Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	422.67
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

### Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]	55.00

**ZAŁĄCZNIKI**

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{CW}$ [dm³/(m² dzień)]					1.60		
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]					329.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]					0.90		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	1135.75	1135.75	1135.75	1135.75	1135.75	1135.75
$C_m$	[kJ/K]	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85
$\tau$	[h]	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54
$a_H$		3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15008.01	15492.14	12864.01	9496.39	5607.39	2793.05
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1938.11	1750.55	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1938.11	1750.55	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59
$\gamma_H$		0.13	0.11	0.15	0.2	0.35	0.67
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.98	0.88
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13069.9	13741.59	10925.9	7639.56	3708.04	1142.53
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	1135.75	1135.75	1135.75	1135.75	1135.75	1135.75
$C_m$	[kJ/K]	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85
$\tau$	[h]	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54
$a_H$		3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1236.92	1814.16	5346.7	8823.39	12768.25	15090.48
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1938.11	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59	1938.11
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1938.11	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59	1938.11
$\gamma_H$		1.57	1.07	0.35	0.22	0.15	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.57	0.73	0.97	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	132.2	399.34	3527.38	6904.66	10892.66	13152.37
$L_H$	[h]	56	549	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					994.86		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					140.89		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					85236.13		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					116401.46		

**Dane dla strefy po termomodernizacji**
**Przegrody wielowarstwowe**

**ZAŁĄCZNIKI**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna północna	101.01	109.11	0.195	19.655	15939.38
GRUPA_PRZEGRÓD_Ś-CIANA_FRONTOWA	Ściana zewnętrzna wschodnia	70.50	82.65	0.929	65.476	11124.9
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna południowa	176.27	210.04	0.195	34.298	27814.7
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_1	Ściana zewnętrzna zachodnia	113.26	114.61	0.195	22.038	17872.43
GRUPA_PRZEGRÓD_S-TROPODACH	Stropodach	185.00	185.00	0.148	27.456	29098.65
GRUPA_PRZEGROD_S-TROPY_1	Strop	170.00	170.00	1.007	136.989	27121.8

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 0	8.10	0.00	2.000	16.200
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 1	12.15	1.00	3.000	36.450
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 0	27.50	0.00	2.000	54.999
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	Okno 1	2.90	1.00	0.900	2.610
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	Drzwi wejściowe	3.38	0.50	1.300	4.388
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_1	Okno 0	1.35	0.00	2.000	2.700

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	422.67
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.90

**Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009**

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	1.8	-0.8	4.4	8.1	13.2	16.5
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	564.15	564.15	564.15	564.15	564.15	564.15
$C_m$	[kJ/K]	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85
$\tau$	[h]	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5
$a_H$		5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7268.03	7502.48	6229.75	4598.89	2715.53	1352.61

**ZAŁĄCZNIKI**

$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1938.11	1750.55	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1938.11	1750.55	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59
$\gamma_H$		0.27	0.23	0.31	0.41	0.71	1.39
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.94	0.68
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5329.92	5751.93	4291.64	2742.06	893.71	77.21
$L_H$	[h]	744	672	744	720	621	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	18.5	17.8	13.3	9.3	4	1.7
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	564.15	564.15	564.15	564.15	564.15	564.15
$C_m$	[kJ/K]	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85	128971.85
$\tau$	[h]	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5
$a_H$		5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
$Q_{H,ht}$	[kWh]	599.01	878.55	2589.28	4272.97	6183.37	7307.97
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	1938.11	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59	1938.11
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1938.11	1938.11	1875.59	1938.11	1875.59	1938.11
$\gamma_H$		3.24	2.21	0.72	0.45	0.3	0.27
$\eta_{H,gn}$		0.31	0.45	0.94	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	6.4	826.23	2354.24	4307.78	5369.86
$L_H$	[h]	0	0	464	744	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					423.26		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					140.89		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					31950.98		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					43633.38		

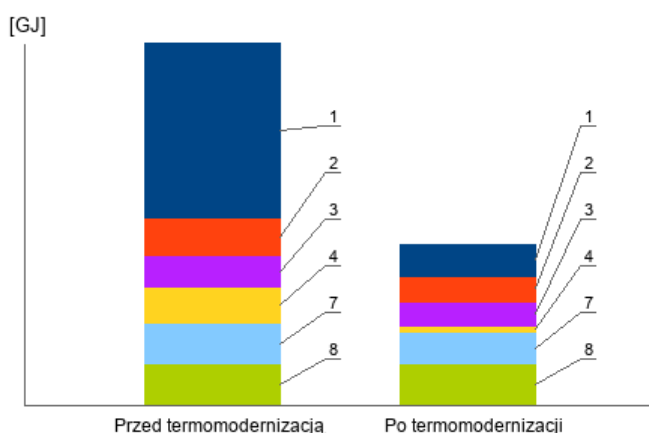
# ZAŁĄCZNIKI

## Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	47.19	25.47
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	2.53	2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	306.83	115.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	419.01	157.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	53.47	53.47

## Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

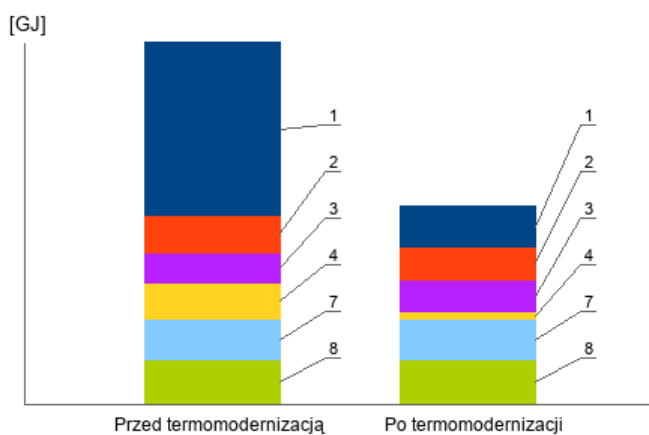


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	228.06	48.27	41.4	19.66
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	48.83	10.34	34.34	16.31
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	41.43	8.77	32.07	15.23
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	47.42	10.04	8.03	3.82
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	53.26	11.27	41.23	19.58
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	53.47	11.32	53.47	25.4
	<b>Suma:</b>	<b>472.48</b>	<b>100.00</b>	<b>210.53</b>	<b>100.00</b>

## ZAŁĄCZNIKI

### Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	208.35	47.76	48.86	20.46
	[2] Straty przez przenikanie: okna	44.61	10.23	40.53	16.97
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	37.85	8.68	37.85	15.85
	[4] Straty przez przenikanie: dach	43.32	9.93	9.48	3.97
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Straty przez wentylację	48.66	11.15	48.66	20.37
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	53.47	12.26	53.47	22.39
	<b>Suma:</b>	<b>436.26</b>	<b>100.00</b>	<b>238.85</b>	<b>100.00</b>

# Załączniki

## Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	montaż nowych okien	5.96
2	GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH	docieplenie stropodachu	6.99
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	docieplenie ścian i remont elewacji	8.45
4	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_2	montaż drzwi klatki schodowej	9.20
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.49
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			123.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			169.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			93.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			127.98

### Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	montaż nowych okien	5.96
2	GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH	docieplenie stropodachu	6.99
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_1	docieplenie ścian i remont elewacji	8.45
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			26.71
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			125.63
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			171.57
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			95.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			129.90

### Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	montaż nowych okien	5.96
2	GRUPA_PRZEGRÓD_STROPODACH	docieplenie stropodachu	6.99
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			43.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			271.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			370.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.47

## ZAŁĄCZNIKI

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	205.57
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	280.74

### Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_3	montaż nowych okien	5.96
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			46.96
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			2.53
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			304.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			416.14
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			53.47
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			230.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			315.08