

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

#### 3.1 Dokumenty i dane Źródłowe

##### - Inwentaryzacja budynku.

Inwentaryzacja budynku sporządzona w dniu 16.08.2024r.

##### - Dokumentacja fotograficzna.

Dokumentacja fotograficzna sporządzona w dniu 16.08.2024r.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Wykonanie audytu uzależnione od otrzymania dofinansowania z programu Czyste Powietrze.

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

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

### 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 Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 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. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

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

Budynek w zabudowie szeregowej w centrum miasta. Budynek posiadający nieogrzewaną piwnicę w której znajduje się kocioł na ekogroszek. Na parterze budynku znajduje się Biblioteka Gminna. Piętro budynku zajmowane jest przez 2 mieszkania. Poddasze nieużytkowe i nieogrzewane. Dach pokryty blachodachówką. Pokrycie dachu nie posiada deskowania i membrany. Ściany wykonane z cegły ceramicznej pełnej bez pustki powietrznej. Okna znajdujące się w budynku są typu PCV. Drzwi zewnętrzne do Biblioteki wykonane z drewna, Drzwi do piwnicy stalowe nieocieplone, Drzwi do korytarza w części mieszkalnej wykonane ze stali, ocieplone wewnątrz.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne budynku.	
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.	
Ściany przyziemia	
Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji.	

#### Dach / stropodach

Dach	
Strop nad ostatnią kondygnacją.	
Stropy niepodlegające modernizacji.	

#### Podłoga

Podłoga na gruncie.	
---------------------	--

#### Stolarka otworowa

Okna podlegające wymianie.	
Drzwi podlegające wymianie.	

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]	24.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	135.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	269.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35.45
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]	Użytkowany kocioł na "ekogroszek". Brak danych o ilości, jakości spalanego paliwa na potrzeby ogrzewania CO/ CWU.
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	188.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	373.86

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	60.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	11.40
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.73
Opłata abonamentowa [zł]	0.00

Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	60.00
--	-------

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Kocioł na ekogroszek firmy "Białek" model SKAM-EKO- P o mocy 25 kW i powierzchni grzewczej 2,7 m2. Kocioł pochodzi z 2013 roku.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.51</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Kocioł na ekogroszek firmy "Białek" model SKAM-EKO- P o mocy 25 kW i powierzchni grzewczej 2,7 m2. Kocioł pochodzi z 2013 roku.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.33</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	Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.	Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.	Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.
Ściany zewnętrzne budynku.	Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021.	Należy wykonać izolację ścian. Obecnie przegrody nie posiadają ocieplenia. Należy także wykonać niezbędne prace inne związane z planowaną termomodernizacją takie jak. 1. Montaż nowych parapetów wewnętrznych i zewnętrznych w związku ze zmianą grubości przegrody. 2. Instalacja odgromowa – montaż nowej instalacji odgromowej; 3. Orynnowanie - odtworzenie; 4. Kominy - remont kominów; 5. Schody - metalowe barierki należy oczyścić i pomalować farbami antykorozyjnymi. Wykończyć zgodnie z fakturą i kolorystyką zaprojektowanymi dla elewacji budynku. 6. Pozostałe prace - Przed wykonaniem prac termomodernizacyjnych należy zdemonstrować wszystkie urządzenia i elementy znajdujące się na elewacji i dachu a następnie po zakończeniu prac wykonać ponowny ich montaż. Elementy metalowe należy pomalować farbami antykorozyjnymi w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym.
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany zewnętrzne stykające z budynkiem sąsiednim.
Ściany przyziemia	Należy wykonać ocieplenie ścian fundamentowych zgodnie z normą WT2021.	Ściany podlegające ociepleniu i zabezpieczeniu przeciwwilgociowemu po ocenie stanu technicznego budynku. Konieczność odsłonięcia warstw fundamentowych budynku.
Podłoga na gruncie.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie wymaga izolacji.
Strop nad ostatnią kondygnacją.	Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie.	Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie.
Stropy niepodlegające modernizacji.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak konieczności wykonania modernizacji.
Dach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak konieczności wykonania izolacji dachu ze względu na strefę nieogrzewaną.
Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości wykonania izolacji ściany. Ściana sąsiadująca z budynkiem.
Okna podlegające wymianie.	Wymiana stolarki okiennej na zgodną z normą WT2021.	Należy wymienić stolarkę okienną.
Drzwi podlegające wymianie.	Wymiana stolarki drzwiowej na zgodną z normą WT2021.	Należy wymienić stolarkę drzwiową na spełniającą normę WT2021, tj przenikalność dla przegrody <1,3 (W/m <sup>2</sup> *K)
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściany zewnętrzne budynku.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	155.41 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	155.41 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021.
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy 0.032
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	615.00 [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>	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31	356.5	543	644.8

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

Koszt robocizny	123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	86.10 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	209.10 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena firmy budowlanej.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	<b>0.14</b>	0.15	0.16
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.750	4.063	<b>4.375</b>	4.688	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.793	4.543	4.856	<b>5.168</b>	5.481	5.793
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.260	0.22	0.21	<b>0.19</b>	0.18	0.17
Q	[GJ]	64.90	11.33	10.60	<b>9.96</b>	9.40	8.89
q	[MW]	0.0074	0.0013	0.0012	<b>0.0011</b>	0.0011	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	3214.27	3258.03	<b>3296.50</b>	3330.59	3360.99
N	[zł]	-	30585.44	31541.24	<b>32497.03</b>	33452.83	34408.62
SPBT	[lata]	-	9.52	9.68	<b>9.86</b>	10.04	10.24

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>9.86 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3296.50 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	32497.03 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Należy wykonać ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym o parametrach 0,032 i grubości conajmniej 14 cm.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021. Przenikalność przegrody po modernizacji powinna wynosić nie więcej niż 0,2 (W/m <sup>2</sup> *K)	

Strop nad ostatnią kondygnacją.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	110.00 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	110.00 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3835
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	615.00 [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,m</sub>	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31	356.5	543	644.8

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

Koszt robocizny	123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	153.75 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	276.75 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.25	0.26	0.27	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	7.576	7.879	8.182	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	2.640	10.216	10.519	10.822	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.379	0.10	0.10	0.09	-	-
Q	[GJ]	13.81	3.57	3.46	3.37	-	-
q	[MW]	0.0016	0.0004	0.0004	0.0004	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	614.28	620.44	626.26	-	-
N	[zł]	-	30442.50	31119.00	31795.50	-	-
SPBT	[lata]	-	49.56	50.16	50.77	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	49.56 [lata]
Numer wybranego wariantu	1



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	614.28 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	30442.50 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Należy wykonać izolację wełną mineralną o wsp. 0,033 i grubości 25 cm. Uwzględniono usunięcie starej warstwy.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Wykonać zgodnie z zaleceniami w audycie.	

**6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**

Okna podlegające wymianie.

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

Powierzchnia przegród typowych	34.25 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	3835

**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>	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31	356.5	543	644.8

Okna podlegające wymianie.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na zgodna z normą WT2021.
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1845.00	zł/m <sup>2</sup>	34.25	63183.45
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)]	2.200	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]	24.96	10.21	-	-
q	[MW]	0.0029	0.0012	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	885.05	-	-
N	[zł]	-	63183.45	-	-
SPBT	[lata]	-	71.39	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	71.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	885.05 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	63183.45 [zł]
<b>Uwagi audytora</b> Wymiana stolarki okiennej na zgodną z normą WT2021. Przenikalność przegrody po modernizacji powinna wynosić nie więcej niż 0,9 (W/m <sup>2</sup> *K)	

Drzwi podlegające wymianie.

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

Powierzchnia przegród typowych	5.14 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	3835

**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>	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	641.7	590.8	561.1	393	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31	356.5	543	644.8

Drzwi podlegające wymianie.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki drzwiowej na zgodną z normą WT2021.
---------------------------------	--

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

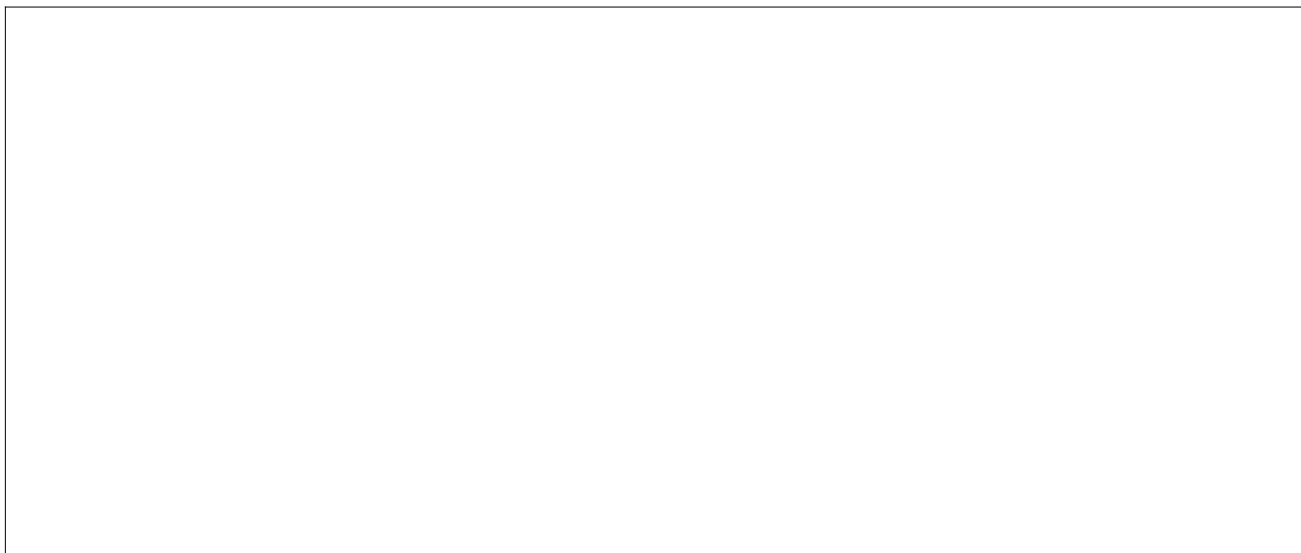
Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	4920.00	zł/m <sup>2</sup>	5.14	25276.44
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.600	1.300	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	0.50	0.50	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	4.43	2.21	-	-
q	[MW]	0.0005	0.0003	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	132.77	-	-
N	[zł]	-	25276.44	-	-
SPBT	[lata]	-	190.37	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	190.37 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	132.77 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	25276.44 [zł]



## 6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Montaż kotła na pellet drzewny.

Opis usprawnienia	Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.
Opis modernizacji źródła ciepła	Wymiana źródła ciepła.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Wymiana instalacji CWU wraz z izolacją rur przesyłowych.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Montaż zbiornika CWU.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.33</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	35.45
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00195
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	35.45
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00195
Planowany koszt ulepszenia [zł]	44064.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	0.00
SPBT [lata]	Infinity

**6.4 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	Ocieplenie ścian zewnętrznych zgodnie z normą WT2021., Styropian grafitowy 0.032	32497.03	9.86
2	Należy wykonać docieplenie stropu nad częścią mieszkalną poprzez ściągnięcie starego deskowania i usunięcie starej warstwy izolacyjnej. Należy zastąpić starą warstwę zgodnie z zaleceniami w audycie., Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	30442.50	49.56
3	Wymiana stolarki okiennej na zgodną z normą WT2021.	63183.45	71.39
4	Wymiana stolarki drzwiowej na zgodną z normą WT2021.	25276.44	190.37

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

Ulepszenie: Montaż kotła na pellet drzewny.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	0.93
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.51</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	269.16
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.02420
Planowany koszt ulepszenia [zł]	87084.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	-10380.38
SPBT [lata]	-8.39

Wybrany wariant: Montaż kotła na pellet drzewny.

SPBT [lata]	-8.39
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	-10380.38
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	87084.00
Uwagi audytora	
Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana źródła ciepła.	$\eta_g = 0.70$
Przesyłanie ciepła: Wymiana instalacji CO/CWU wraz z izolacją rur przesyłowych.	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Montaż głowic termostatycznych.	$\eta_e = 0.82$
Akumulacja ciepła: Montaż buforu ciepła w celu poprawienia sprawności pracy kotła.	$\eta_s = 0.93$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.51$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.	
Uwagi audytora Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie.	



Audyt energetyczny budynku 11-Listopada 2, 98-430 Bolesławiec

**7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zt]	Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zt]	[zt/rok]	[%]	[zt]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>239959.42</b>	<b>6158.60</b>	<b>55.59</b>	<b>31194.72</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	214682.98	5717.60	54.14	27908.79
3	Wariant optymalizacyjny 3	151499.53	2974.60	45.13	19694.94
4	Wariant optymalizacyjny 4	121057.03	1254.60	39.48	15737.41
5	Wariant optymalizacyjny 5	88560.00	-10380.40	1.27	11512.80
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b> Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>239959.42</b> zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 1476.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00</b> zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>239959.42</b> zł  Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Montaż kotła na pellet drzewny.	-8.39
2	Ściany zewnętrzne budynku.	Ocieplenie ścian zewnętrznych.	9.86
3	Strop nad ostatnią kondygnacją.	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	49.56
4	Okna podlegające wymianie.	Wymiana stolarki okiennej.	71.39
5	Drzwi podlegające wymianie.	Wymiana stolarki drzwiowej.	190.37
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			51.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			99.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			71.11
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			138.76

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	62484.00 [zł]	62484.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	24600.00 [zł]	24600.00
3	Ściany zewnętrzne budynku. - Styropian grafitowy 0.032 ( $\lambda = 0.032$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (wschód), Ściana zewnętrzna (południe), Ściana zewnętrzna (północ), Ściana zewnętrzna (wschód)	155.41 [m <sup>2</sup> ]	86.10 [zł/m <sup>2</sup> ]	13381.13
4	Ściany zewnętrzne budynku. - robocizna	155.41 [m <sup>2</sup> ]	123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	19115.90
5	Strop nad ostatnią kondygnacją. - Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza ( $\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.250 [m] Strop	110.00 [m <sup>2</sup> ]	153.75 [zł/m <sup>2</sup> ]	16912.50
6	Strop nad ostatnią kondygnacją. - robocizna	110.00 [m <sup>2</sup> ]	123.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	13530.00
7	Okna podlegające wymianie. - Wymiana stolarki okiennej.	34.25 [m <sup>2</sup> ]	1845.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	63183.45
8	Drzwi podlegające wymianie. - Wymiana stolarki drzwiowej.	5.14 [m <sup>2</sup> ]	4920.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	25276.44

**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]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	60.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	50.00	100.00	0.00	0.00

**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]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	60.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	60.00	0.00	0.00

**ZALĄCZNIKI**
**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SNJ

Nazwa przegrody		Ściana o budowie niejednorodnej			
Typ przegrody		Ściana o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.26			
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]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne budynku.		TAK		1.260	0.193
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.		NIE		1.260	1.260
Ściany przyziemia		TAK		1.260	1.260
Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji.		NIE		1.260	1.260

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.738			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie.		NIE		2.738	2.738

Symbol przegrody: STJ

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.052			
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]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2400)	0.2	1.7	840	2400
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

**ZAŁĄCZNIKI**

Stropy niepodlegające modernizacji.	NIE	3.052	3.052
-------------------------------------	-----	-------	-------

**Symbol przegrody: STNK**

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.379			
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]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Drewno, (gęstość 700)	0.025	0.18	0	0
2	Trociny drzewne luzem	0.2	0.09	2510	250
3	Drewno, (gęstość 700)	0.025	0.18	0	0
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Strop nad ostatnią kondygnacją.		TAK	0.379	0.098	

**Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny**

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.151	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.15	
Szerokość krokwi [m]		0.07	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
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
Dach	NIE	3.151	3.151

**ZALĄCZNIKI****Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O\_1**

Nazwa przegrody	Okno 1785/1567		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
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
Okna podlegające wymianie.	TAK	2.200	0.900

**Symbol przegrody: O\_2**

Nazwa przegrody	Okno 733/1023		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
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
Okna podlegające wymianie.	TAK	2.200	0.900

**Symbol przegrody: O\_3**

Nazwa przegrody		Okno 1174/1595	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
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
Okna podlegające wymianie.	TAK	2.200	0.900

**Symbol przegrody: O\_4**

Nazwa przegrody		Okno Balkonowe narożne 1290/2300	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
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
Okna podlegające wymianie.	TAK	2.200	0.900

**Symbol przegrody: O\_4**

Nazwa przegrody	Okno Balkonowe 700/2300		
-----------------	-------------------------	--	--

**ZAŁĄCZNIKI**

Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
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
Okna podlegające wymianie.	TAK	2.200	0.900



# Załączniki

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

Strefa: Strefa mieszkalna

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	100.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	260.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	43896.84

### 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			
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (południe)	20.03	33.00	1.260	25.249	3173.02
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (północ)	27.21	33.00	1.260	34.296	4310
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (wschód)	27.20	30.00	1.260	34.288	4308.94
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.	Ściana zewnętrzna (zachód)	30.00	30.00	1.260	37.813	4752
Strop nad ostatnią kondygnacją.	Strop	110.00	110.00	0.379	37.500	5176.88
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	335.727	22176

### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	8.39	1.00	2.200	18.461
Okna podlegające wymianie.	Okno balkonowe narożne 1290/2300	2.97	1.00	2.200	6.527
Okna podlegające wymianie.	Okno Balkonowe 700/2300	1.61	1.00	2.200	3.542
Drzwi podlegające wymianie.	Drzwi zewnętrzne Mieszkania	2.05	1.00	2.600	5.318
Okna podlegające wymianie.	Okno 1174/1595	3.75	1.00	2.200	8.239
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	2.80	1.00	2.200	6.154

### 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]	115.20
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
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	1.40
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

**ZALĄCZNIKI**

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	217.97	217.97	217.97	217.97	217.97	217.97
$C_m$	[kJ/K]	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84
$\tau$	[h]	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94
$a_H$		4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3299.2	3037.51	2884.81	2020.55	1163.49	493.57
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	528.24	477.12	528.24	511.2	528.24	511.2
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	528.24	477.12	528.24	511.2	528.24	511.2
$\gamma_H$		0.16	0.16	0.18	0.25	0.45	1.04
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.99	0.81
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2770.96	2560.39	2356.57	1509.35	640.53	79.5
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	335
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	217.97	217.97	217.97	217.97	217.97	217.97
$C_m$	[kJ/K]	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84
$\tau$	[h]	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94	55.94
$a_H$		4.73	4.73	4.73	4.73	4.73	4.73
$Q_{H,ht}$	[kWh]	350.64	398.45	956.29	1832.89	2791.76	3315.15
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	528.24	528.24	511.2	528.24	511.2	528.24
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	528.24	528.24	511.2	528.24	511.2	528.24
$\gamma_H$		1.51	1.33	0.53	0.29	0.18	0.16
$\eta_{H,gn}$		0.63	0.69	0.98	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	17.85	33.96	455.31	1304.65	2280.56	2786.91
$L_H$	[h]	0	80	720	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	553.11
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	38.4
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	16796.54
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	33252.57

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (południe)	20.03	33.00	0.193	3.876	3173.02

**ZAŁĄCZNIKI**

Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (północ)	27.21	33.00	0.193	5.265	4310
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (wschód)	27.20	30.00	0.193	5.263	4308.94
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.	Ściana zewnętrzna (zachód)	30.00	30.00	1.260	37.813	4752
Strop nad ostatnią kondygnacją.	Strop	110.00	110.00	0.098	9.691	5176.88
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	335.727	22176

**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]
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	8.39	1.00	0.900	7.552
Okna podlegające wymianie.	Okno balkonowe narożne 1290/2300	2.97	1.00	0.900	2.670
Okna podlegające wymianie.	Okno Balkonowe 700/2300	1.61	1.00	0.900	1.449
Drzwi podlegające wymianie.	Drzwi zewnętrzne Mieszkania	2.05	0.50	1.300	2.659
Okna podlegające wymianie.	Okno 1174/1595	3.75	1.00	0.900	3.371
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	2.80	1.00	0.900	2.517

**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]	115.20
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
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	1.40
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	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	82.71	82.71	82.71	82.71	82.71	82.71
$C_m$	[kJ/K]	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84
$\tau$	[h]	147.43	147.43	147.43	147.43	147.43	147.43
$a_H$		10.83	10.83	10.83	10.83	10.83	10.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1258.92	1159.06	1100.8	771.01	443.97	188.33
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	528.24	477.12	528.24	511.2	528.24	511.2
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	528.24	477.12	528.24	511.2	528.24	511.2
$\gamma_H$		0.42	0.41	0.48	0.66	1.19	2.71
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.82	0.37
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	730.68	681.94	572.56	259.81	10.81	0

# ZAŁĄCZNIKI

$L_{H}$	[h]	744	672	744	81	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	82.71	82.71	82.71	82.71	82.71	82.71
$C_m$	[kJ/K]	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84	43896.84
$\tau$	[h]	147.43	147.43	147.43	147.43	147.43	147.43
$a_H$		10.83	10.83	10.83	10.83	10.83	10.83
$Q_{H,ht}$	[kWh]	133.8	152.04	364.91	699.4	1065.29	1265.01
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	528.24	528.24	511.2	528.24	511.2	528.24
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	528.24	528.24	511.2	528.24	511.2	528.24
$\gamma_H$		3.95	3.47	1.4	0.76	0.48	0.42
$\eta_{H,gn}$		0.25	0.29	0.71	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.74	0	1.96	176.44	554.09	736.77
$L_{H}$	[h]	0	0	0	0	653	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	417.85
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	38.4
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	3726.8
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	7272.27

Strefa: Strefa Biblioteka

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	100.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	260.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	61486.53

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (południe)	21.52	33.00	1.260	27.120	3408.23
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (północ)	32.25	33.00	1.260	40.649	5108.42
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (wschód)	27.20	30.00	1.260	34.288	4308.94
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.	Ściana zewnętrzna (zachód)	27.20	30.00	1.260	34.288	4308.94
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	167.864	22176
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	335.727	22176
Przegrody typowe						

**ZAŁĄCZNIKI**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	8.39	1.00	2.200	18.461		
Drzwi podlegające wymianie.	Drzwi zewnętrzne Biblioteka	3.09	0.00	2.600	8.040		
Okna podlegające wymianie.	Okno 733/1023	0.75	1.00	2.200	1.650		
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	2.80	1.00	2.200	6.154		
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	2.80	1.00	2.200	6.154		
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]			201.60				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.80				
Czas użytkowania tuz [doba]			201.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.55				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	371.42	371.42	371.42	371.42	371.42	371.42
C_m	[kJ/K]	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53
τ	[h]	45.98	45.98	45.98	45.98	45.98	45.98
a_H		4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07
Q_H,ht	[kWh]	4427.61	4076.41	3871.49	2711.63	1561.43	662.38
q_int	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q_int	[kWh]	892.8	806.4	892.8	864	892.8	864
Q_sol	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_H,gn	[kWh]	892.8	806.4	892.8	864	892.8	864
γ_H		0.2	0.2	0.23	0.32	0.57	1.3
η_H,gn		1	1	1	0.99	0.95	0.68
Q_H,nd,n	[kWh]	3534.81	3270.01	2978.69	1856.27	713.27	74.86
L_H	[h]	744	672	744	720	744	377
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
Θe	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	371.42	371.42	371.42	371.42	371.42	371.42
C_m	[kJ/K]	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53
τ	[h]	45.98	45.98	45.98	45.98	45.98	45.98
a_H		4.07	4.07	4.07	4.07	4.07	4.07
Q_H,ht	[kWh]	470.56	534.73	1283.37	2459.78	3746.6	4449

# ZAŁĄCZNIKI

$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	12	12	12	12	12	12
$Q_{int}$	[kWh]	892.8	892.8	864	892.8	864	892.8
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	892.8	892.8	864	892.8	864	892.8
$\gamma_H$		1.9	1.67	0.67	0.36	0.23	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.51	0.57	0.92	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	15.23	25.83	488.49	1575.91	2882.6	3556.2
$L_H$	[h]	0	110	720	744	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	680.39
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	67.2
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	20972.17
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	41519.18

## Dane dla strefy po termomodernizacji

### Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (południe)	21.52	33.00	0.193	4.163	3408.23
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (północ)	32.25	33.00	0.193	6.240	5108.42
Ściany zewnętrzne budynku.	Ściana zewnętrzna (wschód)	27.20	30.00	0.193	5.263	4308.94
Ściany zewnętrzne niepodlegające izolacji.	Ściana zewnętrzna (zachód)	27.20	30.00	1.260	34.288	4308.94
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	167.864	22176
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	335.727	22176

### 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]	H <sub>tr</sub> [W/K]
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	8.39	1.00	0.900	7.552
Drzwi podlegające wymianie.	Drzwi zewnętrzne Biblioteka	3.09	0.50	1.300	4.020
Okna podlegające wymianie.	Okno 733/1023	0.75	1.00	0.900	0.675
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	2.80	1.00	0.900	2.517
Okna podlegające wymianie.	Okno 1785/1567	2.80	1.00	0.900	2.517

### 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]	201.60
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
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.80

**ZAŁĄCZNIKI**

Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]					201.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]					0.55		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53
τ	[h]	64.33	64.33	64.33	64.33	64.33	64.33
a <sub>H</sub>		5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	2796.2	2574.41	2444.99	1712.5	986.1	418.32
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	892.8	806.4	892.8	864	892.8	864
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	892.8	806.4	892.8	864	892.8	864
γ <sub>H</sub>		0.32	0.31	0.37	0.5	0.91	2.07
η <sub>H,gn</sub>		1	1	1	0.99	0.88	0.48
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	1903.4	1768.01	1552.19	857.14	200.44	3.6
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	624	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53	61486.53
τ	[h]	64.33	64.33	64.33	64.33	64.33	64.33
a <sub>H</sub>		5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	297.18	337.7	810.49	1553.44	2366.12	2809.71
q <sub>int</sub>	[W/m²]	12	12	12	12	12	12
Q <sub>int</sub>	[kWh]	892.8	892.8	864	892.8	864	892.8
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	892.8	892.8	864	892.8	864	892.8
γ <sub>H</sub>		3	2.64	1.07	0.57	0.37	0.32
η <sub>H,gn</sub>		0.33	0.38	0.81	0.98	1	1
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	2.56	0	110.65	678.5	1502.12	1916.91
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	466	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					570.83		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					67.2		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					10495.52		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]					20480.37		

Strefa: Strefa nieogrzewana - piwnica, poddasze

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	200.00

**ZAŁĄCZNIKI**

Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m³/h]	0
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	0

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Podłoga na gruncie.	Podłoga na gruncie	110.00	110.00	0.600	30.618	19800	
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	335.727	22176	
Ściany przyziemia	Ściana zewnętrzna (południe)	27.50	27.50	1.260	34.662	4356	
Ściany przyziemia	Ściana zewnętrzna (północ)	27.50	27.50	1.260	34.662	4356	
Ściany przyziemia	Ściana zewnętrzna (wschód)	25.00	25.00	1.260	31.511	3960	
Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji.	Ściana zewnętrzna (zachód)	25.00	25.00	1.260	31.511	3960	
Dach	Dach skośny	140.00	140.00	3.151	441.183	0	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ <sub>u</sub>	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
Θ <sub>e</sub>	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87
H <sub>iu</sub>	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>u</sub>	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
Θ <sub>e</sub>	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H <sub>ue</sub>	[W/K]	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87
H <sub>iu</sub>	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie.	Podłoga na gruncie	110.00	110.00	0.600	30.618	19800
Stropy niepodlegające modernizacji.	Strop	110.00	110.00	3.052	335.727	22176
Ściany przyziemia	Ściana zewnętrzna (południe)	27.50	27.50	1.260	34.662	4356
Ściany przyziemia	Ściana zewnętrzna (północ)	27.50	27.50	1.260	34.662	4356
Ściany przyziemia	Ściana zewnętrzna (wschód)	25.00	25.00	1.260	31.511	3960



**ZAŁĄCZNIKI**

Ściana przyziemia nie podlegająca modernizacji.	Ściana zewnętrzna (zachód)	25.00	25.00	1.260	31.511	3960	
Dach	Dach skośny	140.00	140.00	3.151	441.183	0	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_u$	°C	0	0	0	0	0	0
$\Theta_e$	°C	-0.7	-1.1	1.9	6.9	12.7	16.8
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87
$H_{iu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_u$	°C	0	0	0	0	0	0
$\Theta_e$	°C	17.8	17.5	13.8	8.5	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87	939.87
$H_{iu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

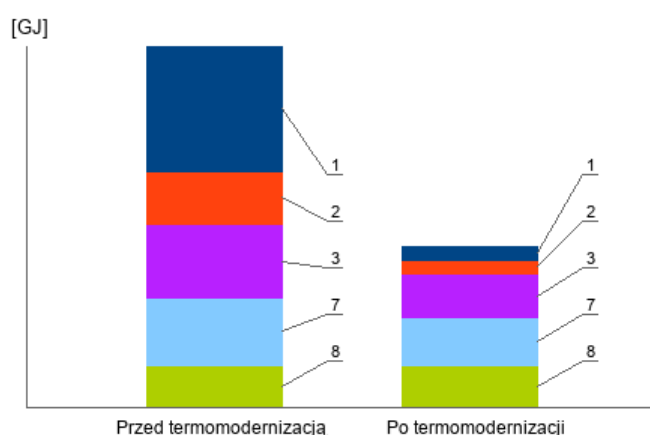
## Załączniki

### Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.20	15.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.95	1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	135.96	51.20
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	269.16	99.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	35.45	35.45

### Rozkład zapotrzebowania na energię

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

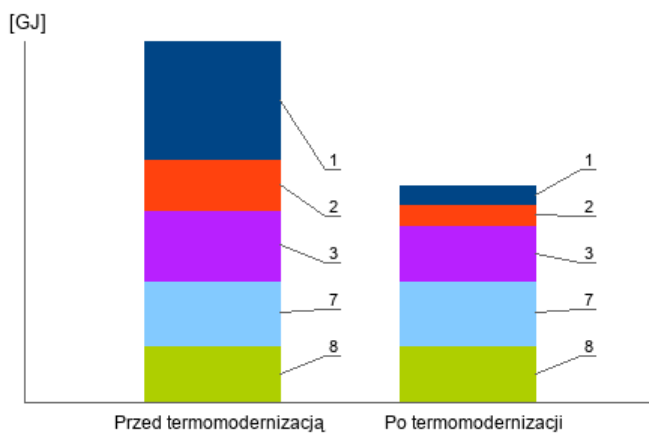


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	105.49	34.63	10.97	8.11
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	44.79	14.7	12.47	9.21
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	62.49	20.52	36.87	27.24
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[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	56.39	18.51	39.58	29.25
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	35.45	11.64	35.45	26.19
	<b>Suma:</b>	<b>304.61</b>	<b>100.00</b>	<b>135.35</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	74.21	32.91	11.39	8.43
	[2] Straty przez przenikanie: okna	31.27	13.87	13.25	9.8
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	44.58	19.77	35.1	25.96
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[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	40	17.74	40	29.59
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	35.45	15.72	35.45	26.22
	<b>Suma:</b>	<b>225.51</b>	<b>100.00</b>	<b>135.20</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI**
**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**
**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Montaż kotła na pellet drzewny.	-8.39
2	Ściany zewnętrzne budynku.	Ocieplenie ścian zewnętrznych.	9.86
3	Strop nad ostatnią kondygnacją.	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	49.56
4	Okna podlegające wymianie.	Wymiana stolarki okiennej.	71.39
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			15.29
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			53.46
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			104.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			74.26
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			144.90

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Montaż kotła na pellet drzewny.	-8.39
2	Ściany zewnętrzne budynku.	Ocieplenie ścian zewnętrznych.	9.86
3	Strop nad ostatnią kondygnacją.	Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją.	49.56
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			16.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			67.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			131.76
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			93.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			183.01

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Montaż kotła na pellet drzewny.	-8.39
2	Ściany zewnętrzne budynku.	Ocieplenie ścian zewnętrznych.	9.86
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			17.90
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			76.33
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			148.94
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.45

# **ZAŁĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	106.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	206.88

## **Wariant optymalizacyjny 5**

<b>Lp.</b>	<b>Ulepszany element</b>	<b>Nazwa ulepszenia</b>	<b>SPBT [lata]</b>
1	System ogrzewania	Montaż kotła na pellet drzewny.	-8.39
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			24.20
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.95
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			135.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			265.30
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			35.45
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			188.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			368.50