


# Audyt energetyczny budynku

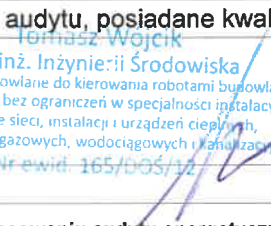
Budynek Powiatowej Komendy Straży Pożarnej, Piłsudskiego 26, 58-200 Dzierżoniów

# Audyt Energetyczny Budynku

Piłsudskiego 26  
58-200 Dzierżonów  
Powiat dzierzoniowski  
województwo: dolnośląskie

Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

inwestor:	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Dzierżonowie
wykonawca audytu:	<b>Tomasz Wójcik</b> <b>mgr inż. Inżynierii Środowiska</b> Uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. 165/DOŚ/12
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2025-08-05
numer opracowania:	1/AE/2025
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Powiatowej Komendy Straży Pożarnej	1.2 Rok budowy	1950
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Dzierżonowie	1.4 Adres budynku  ul.: Piłsudskiego , nr: 26  kod: 58-200 miejscowość: Dzierżonów  powiat: Powiat dzierzoniowski województwo: dolnośląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
<p style="text-align: center;">   <b>mgr inż. Inżynierii Środowiska</b>  <small>Uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanałizacyjnych</small>  <small>Nr ewid. 165/DOS/12</small> </p>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
<b>5. Miejscowość:</b> <b>data wykonania opracowania: 2025-08-05</b>			
<b>6. Spis treści</b>			
Okladka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 7	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 9	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 11	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 18	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 20	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 21	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 22	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 23	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 25	
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		str. 26	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 26	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 27	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 29	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 30	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 36	

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	11800.00	11800.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	1665.00	1665.00
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	0	0
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	pompa ciepła
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	pompa ciepła
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.24	0.24
12	Inne dane charakteryzujące budynek	xxx	xxx
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściany zewnętrzne	0.404	0.198
2	Stropodach	2.629	0.203
3	Podłoga na gruncie	1.456	1.456
4	Strop nad garażem	2.254	0.347
5	Stolarka okienna	1.867	0.900
6	Drzwi	2.000	2.000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.94	2.60
2	Sprawność przesyłania [-]	0.90	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	0.95
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	2.60
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1978.02	1978.02
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.17	0.17
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	169.44	57.37
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.00	0.00
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1071.52	148.82

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

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1544.64	67.49
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	162.49	30.30
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	178.78	24.83
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	257.72	11.26
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie <sup>3)</sup> [zł/GJ]	85.00	0.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m³]	16.15	0.00
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	6.57	0.00
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	85.00	0.00
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	285.83	17.31
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	315.81	43.28
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	94.31	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1617.78	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	38.64	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	75.73	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	145809.85	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	80	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	915223.07	1039551.40
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	615000	756450
4	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4)</sup>	0.42	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	TAK	
6	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]*)	0.00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2 rok)]	45.00	

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

2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)</sup> ***)	0.00
<b>10.Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup></b>		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/ <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)</sup> ***)	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
<b>11.Inne</b>		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego WYNIKA / <u>NIE WYNIKA</u> <sup>7)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>	

<sup>1)</sup> UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.  
<sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.  
<sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.  
<sup>4)</sup> Jeśli dotyczy.  
<sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.  
<sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.  
<sup>7)</sup> Właściwie podkreślić.  
<sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.  
<sup>9)</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.  
<sup>10)</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.  
<sup>7)</sup> Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:  
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;  
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;  
3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.  
\*\*\*) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.  
\*\*\*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

### 3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE 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 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 o konstrukcji tradycyjnej, murowanej

##### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne ocieplone cienką warstwą styropianu
-------------------	---

###### Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach płaski papowy
Strop nad garażem	Strop nad garażem dla samochodów gaśniczych

###### Podłoga

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

###### Stolarka otworowa

Stolarka okienna	Stolarka okienna
Drzwi	Drzwi wejściowe

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]	169.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1071.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1544.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	162.49
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/(m² rok)	178.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	257.72

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	85.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	16.15
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	6.57
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	85.00

##### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

###### Opis istniejącego systemu ogrzewania.

###### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe 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	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.69</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejskowe 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	0.65
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	Przewiduje się wymianę źródła ciepła na wysokosprawne - pompę ciepła	Obecne źródło ciepła jest przestarzałe i cechuje się niską sprawnością
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	W związku z wymianą źródła ciepła przewiduje się modernizację układu przygotowania ciepłej wody użytkowej	
Ściany zewnętrzne	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych	Przegrody wymagają docieplenia z uwagi na nieodpowiedni współczynnik przenikania ciepła
Stropodach	Przewiduje się ocieplenie stropodachu papowego przy użyciu styropianu EPS	Stropodach poapowy nieocieplony
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie
Strop nad garażem	Przewiduje się docieplenie stropu nad garażem przy użyciu	Strop nad nieogrzewanym garażem. Przeznacza się do docieplenia
Stołarka okienna	Przewiduje się wymianę stolarki okiennej na nową	Stołarka okienna nie wymieniana od długiego czasu
Drzwi	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji
Ocena wentylacji	Nie występuje	

**6. WYBÓR OPTIMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych****Strop nad garażem****Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.**

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	400.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	400.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3716
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie stropu nad garażem przy użyciu
Materiał izolacyjny	wełna lamelowa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.041 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
S <sub>d,m</sub>	632.4	579.6	533.2	381	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	33	344.1	486	654.1

**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	123.00 [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	-	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.439	-	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.444	2.883	-	-	-	-
U	[W/(m² K)]	2.254	0.35	-	-	-	-
Q	[GJ]	289.53	44.56	-	-	-	-
q	[MW]	0.0343	0.0053	-	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	24609.93	-	-	-	-
N	[zł]	-	49200.00	-	-	-	-
SPBT	[lata]	-	2.00	-	-	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	2.00 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>24609.93 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>49200.00 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrany wariant dostępny ze względów technicznych.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Cena przedsięwzięcia obejmuje roboty dociepleniowe oraz niezbędne prace towarzyszące	

## Stropodach

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	794.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	794.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3716
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się ocieplenie stropodachu papowego przy użyciu styropianu EPS
Materiał izolacyjny	stryropian i membrana dachowa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [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,m</sub>	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
S <sub>d,m</sub>	632.4	579.6	533.2	381	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	33	344.1	486	654.1

**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	270.60 [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]	-	0.15	0.20	-	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.545	6.061	-	-	-
R	[(m² K)/W]	0.380	4.926	6.441	-	-	-
U	[W/(m² K)]	2.629	0.20	0.16	-	-	-
Q	[GJ]	670.35	51.76	39.58	-	-	-
q	[MW]	0.0793	0.0061	0.0047	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	56979.83	56979.83	-	-	-
N	[zł]	-	214856.40	254080.00	-	-	-
SPBT	[lata]	-	3.77	4.46	-	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	3.77 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>56979.83 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>214856.40 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrano wariant o najkorzystniejszym SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	
Zakres prac obejmuje roboty dociepleniowe oraz niezbędne roboty towarzyszące - wykonanie membrany EPDM.	

## Ściany zewnętrzne

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	602.74 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	602.74 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3716
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych
Materiał izolacyjny	styropian grafitowy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.08 [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>	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	632.4	579.6	533.2	381	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>	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	33	344.1	486	654.1

### 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	300.00 [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]	-	0.08	0.10	0.12	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.581	3.226	3.871	-	-
R	[(m² K)/W]	2.473	5.053	5.699	6.344	-	-
U	[W/(m² K)]	0.404	0.20	0.18	0.16	-	-
Q	[GJ]	78.27	38.30	33.96	30.51	-	-
q	[MW]	0.0093	0.0045	0.0040	0.0036	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6652.81	6652.81	6652.81	-	-
N	[zł]	-	180822.00	192876.80	210959.00	-	-
SPBT	[lata]	-	27.18	28.99	31.71	-	-

### Wybrany wariant

SPBT	27.18 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6652.81 [zł/rok]



Całkowity koszt wykonania ulepszenia	180822.00 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrano wariant o najkorzystniejszym SPBT	
<b>Uwagi audytora</b>	
Przedsięwzięcie obejmuje wykonanie robót dociepleniowych oraz niezbędnych prac towarzyszących	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

### Stolarka okienna

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

Powierzchnia przegród typowych	288.21 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	3716

#### 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>	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	10	0
Sd <sub>m</sub>	632.4	579.6	533.2	381	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	33	344.1	486	654.1

### Stolarka okienna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Przewiduje się wymianę stolarki okiennej na nową
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1300.00	zł/m <sup>2</sup>	288.21	374673.00
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)]	1.867	0.900	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	0.00	0.00	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	172.75	83.29	-	-
q	[MW]	0.0204	0.0099	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	14683.55	-	-
N	[zł]	-	374673.00	-	-
SPBT	[lata]	-	25.52	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	25.52 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	14683.55 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	374673.00 [zł]
Uwagi audytora	

### 6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis usprawnienia	W związku z wymianą źródła ciepła przewiduje się modernizację układu przygotowania ciepłej wody użytkowej
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
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>Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>1.77</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	162.49
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00000
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	30.30
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00000
Planowany koszt ulepszenia [zł]	1000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	13811.78
SPBT [lata]	0.07

Wybrany wariant: Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej

SPBT [lata]	0.07
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	13811.78
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	1000.00
Uwagi audytora	

**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	W związku z wymianą źródła ciepła przewiduje się modernizację układu przygotowania ciepłej wody użytkowej ,	1000.00	0.07
2	Przewiduje się docieplenie stropu nad garażem przy użyciu , wełna lamelowa	49200.00	2.00
3	Przewiduje się ocieplenie stropodachu papowego przy użyciu styropianu EPS, styropian i membrana dachowa	214856.40	3.77
4	Przewiduje się wymianę stolarki okiennej na nową	374673.00	25.52
5	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych , styropian grafitowy	180822.00	27.18

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

Ulepszenie: Montaż pompy ciepła

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>Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	0.95
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>2.21</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1544.64
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.16944
Planowany koszt ulepszenia [zł]	219000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	131998.79
SPBT [lata]	1.66

Wybrany wariant: Montaż pompy ciepła

SPBT [lata]	1.66
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	131998.79
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	219000.00
Uwagi audytora	
Obecne źródło ciepła jest przestarzałe i cechuje się niską sprawnością	

**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: Przewiduje się wymianę źródła ciepła na nowe	$\eta_p = 2.60$
Przesyłanie ciepła: Przewiduje się kompleksową wymianę całości instalacji	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Przewiduje się zastosowanie nowoczesnego systemu regulacji hydraulicznej	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła: Zastosowanie nowego bufora	$\eta_s = 0.95$
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	$\eta_p \eta_d \eta_e \eta_s = 2.21$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Przewiduje się wymianę źródła ciepła na wysokosprawne - pompę ciepła	
Uwagi audytora Obecne źródło ciepła jest przestarzałe i cechuje się niską sprawnością	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1796001.40	145809.85	94.31	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	1615179.40	145809.85	93.42	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	1240506.40	145809.85	91.23	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	1025650.00	145809.85	74.52	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	976450.00	145809.85	69.97	0.00
6	Wariant optymalizacyjny 6	975450.00	131999.05	62.26	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1796001.40 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 1796001.40 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 przygotowania c.w.u.	Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.07
2	System ogrzewania	Montaż pompy ciepła	1.66
3	Strop nad garażem	Docieplenie stropu nad garażem	2.00
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu papowego	3.77
5	Stolarka okienna	Wymiana stolarki okiennej	25.52
6	Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych	27.18
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			57.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			148.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			67.49
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			24.83
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			11.26



**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	219000.00 [zł]	219000.00
2	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	1000.00 [zł]	1000.00
3	Ściany zewnętrzne - styropian grafitowy ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.080 [m] Ściana zewnętrzna -1 N, Ściana zewnętrzna -1 S, Ściana zewnętrzna -E, Ściana zewnętrzna -W, Ściana zewnętrzna -W, Ściana zewnętrzna -S	602.74 [m²]	300.00 [zł/m²]	180822.00
4	Stropodach - styropian i membrana dachowa ( $\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Stropodach -1 (północ)	794.00 [m²]	270.60 [zł/m²]	214856.40
5	Strop nad garażem - wełna lamelowa ( $\lambda = 0.041[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Strop nad garażem	400.00 [m²]	123.00 [zł/m²]	49200.00
6	Stołarka okienna - Wymiana stolarki okiennej	288.21 [m²]	1300.00 [zł/m²]	374673.00

## ZAŁĄCZNIKI

### 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 przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	85.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	0.00	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 przesylem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesylem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	85.00	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	0.00	0.00	0.00

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ\_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 0			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.404			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Mur z betonu komórkowego (600) na cienkowarstwowej zaprawie klejącej lub na zaprawie o przewodności cieplnej równej przewodności cieplnej betonu komórkowego	0.24	0.21	840	600
3	Styropian (10)	0.05	0.045	1460	10
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
<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		TAK		0.404	0.198

Symbol przegrody: SDT\_1

Nazwa przegrody		Stropodach tradycyjny 1			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.629			
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	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.25	1.333	1000	1000
2	Tynk wapienno-piaskowy	0.02	0.8	0	0
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
<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
Stropodach		TAK		2.629	0.203

Symbol przegrody: PG\_4

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 4			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.456			
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	Grunt roślinny	0.3	0.9	1260	1800
2	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
3	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					

# ZAŁĄCZNIKI

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	1.456	1.456

Symbol przegrody: STJ\_5

Nazwa przegrody		Strop o budowie jednorodnej 5			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.254			
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	Żelbet	0.3	1.7	840	2500
2	Chudy beton	0.06	1.05	1000	1800
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
Strop nad garażem		TAK		2.254	0.347

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: O\_2

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 2		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/°]	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
Stolarka okienna	TAK	1.867	0.900

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

Strefa: Strefa mieszkalna 0

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	1665.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	11655.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	274725

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
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	Ściana zewnętrzna -1 N	168.25	276.25	0.404	68.042	12013.05
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 S	97.84	208.00	0.404	39.567	6985.78
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -E	56.20	71.50	0.404	22.728	4012.68
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -W	51.75	68.25	0.404	20.928	3694.95
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -S	171.40	208.00	0.404	69.316	12237.96
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -W	57.30	62.40	0.404	23.173	4091.22
Stropodach	Stropodach -1 (północ)	794.00	794.00	2.629	2087.690	79400
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	794.00	794.00	0.523	192.597	180079.2
Strop nad garażem	Strop nad garażem	400.00	400.00	2.254	721.349	84000

**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]
Stolarka okienna	Okno	38.64	0.00	1.800	69.552
Stolarka okienna	Okno 1	69.36	0.00	2.000	138.720
Stolarka okienna	Okno	40.80	0.00	1.800	73.440
Stolarka okienna	Okno 1	69.36	0.00	2.000	138.720
Stolarka okienna	Okno 0	15.30	0.00	1.800	27.540
Stolarka okienna	Okno 1	12.75	0.00	1.800	22.950
Stolarka okienna	Okno 1	3.75	0.00	2.000	7.500
Stolarka okienna	Okno 0	33.15	0.00	1.800	59.670
Drzwi	Drzwi	3.45	0.00	2.000	6.900
Stolarka okienna	Okno 0	5.10	0.00	1.800	9.180

**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]	1978.02
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)]				0.60			
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]				285.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_r$ [-]				0.78			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	7300		
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	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	4458.9	4458.9	4458.9	4458.9	4458.9	4458.9
$C_m$	[kJ/K]	274725	274725	274725	274725	274725	274725
$\tau$	[h]	17.11	17.11	17.11	17.11	17.11	17.11
$a_H$		2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14
$Q_{H,ht}$	[kWh]	65485.75	60018.25	55213.47	39452.98	23433.63	8387.65
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	12387.6	11188.8	12387.6	11988	12387.6	11988
$Q_{sol}$	[kWh]	1393.7	1848.65	3860.52	5504.29	7579.32	7687.28
$Q_{H,gn}$	[kWh]	13781.3	13037.45	16248.12	17492.29	19966.92	19675.28
$\gamma_H$		0.21	0.22	0.29	0.44	0.85	2.35
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.95	0.89	0.73	0.38
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	52117.89	47371.92	39777.76	23884.84	8857.78	911.04
$L_H$	[h]	744	672	744	720	591	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	4458.9	4458.9	4458.9	4458.9	4458.9	4458.9
$C_m$	[kJ/K]	274725	274725	274725	274725	274725	274725
$\tau$	[h]	17.11	17.11	17.11	17.11	17.11	17.11
$a_H$		2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12840.35	7062.19	20503.12	35631.95	50325.86	67732.81
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	12387.6	12387.6	11988	12387.6	11988	12387.6
$Q_{sol}$	[kWh]	7635.09	6786.96	4655.86	2903.64	1471.91	1273.93
$Q_{H,gn}$	[kWh]	20022.69	19174.56	16643.86	15291.24	13459.91	13681.53
$\gamma_H$		1.56	2.72	0.81	0.43	0.27	0.2
$\eta_{H,gn}$		0.52	0.34	0.75	0.9	0.96	0.97
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2428.55	542.84	8020.22	21869.83	37404.35	54481.13
$L_H$	[h]	0	0	542	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ [W/K]				3799.56			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]				659.34			

## ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	297668.15
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	429102.13

## Dane dla strefy po termomodernizacji

## 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	Ściana zewnętrzna -1 N	168.25	276.25	0.198	33.294	12013.05
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -1 S	97.84	208.00	0.198	19.361	6985.78
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -E	56.20	71.50	0.198	11.121	4012.68
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -W	51.75	68.25	0.198	10.241	3694.95
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -S	171.40	208.00	0.198	33.918	12237.96
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna -W	57.30	62.40	0.198	11.339	4091.22
Stropodach	Stropodach -1 (północ)	794.00	794.00	0.203	161.193	79400
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie -1	794.00	794.00	0.523	192.597	180079.2
Strop nad garażem	Strop nad garażem	400.00	400.00	0.347	111.009	84000

## 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]
Stolarka okienna	Okno	38.64	0.00	0.900	34.776
Stolarka okienna	Okno 1	69.36	0.00	0.900	62.424
Stolarka okienna	Okno	40.80	0.00	0.900	36.720
Stolarka okienna	Okno 1	69.36	0.00	0.900	62.424
Stolarka okienna	Okno 0	15.30	0.00	0.900	13.770
Stolarka okienna	Okno 1	12.75	0.00	0.900	11.475
Stolarka okienna	Okno 1	3.75	0.00	0.900	3.375
Stolarka okienna	Okno 0	33.15	0.00	0.900	29.835
Drzwi	Drzwi	3.45	0.00	2.000	6.900
Stolarka okienna	Okno 0	5.10	0.00	0.900	4.590

## 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]	1978.02
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)]	0.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	285.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.78

## Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m <sup>2</sup>	0.15 [W/m <sup>2</sup> ]	4700



**ZALĄCZNIKI**

CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300				
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	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1509.7	1509.7	1509.7	1509.7	1509.7	1509.7
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	274725	274725	274725	274725	274725	274725
τ	[h]	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55
a <sub>H</sub>		4.37	4.37	4.37	4.37	4.37	4.37
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	22576.7	20691.73	19035.25	13601.7	8078.92	2891.7
q <sub>int</sub>	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q <sub>int</sub>	[kWh]	12387.6	11188.8	12387.6	11988	12387.6	11988
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	1385.97	1813.54	3786.33	5379.26	7436.63	7555.02
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	13773.57	13002.34	16173.93	17367.26	19824.23	19543.02
γ <sub>H</sub>		0.61	0.63	0.85	1.28	2.45	6.76
η <sub>H,gn</sub>		0.95	0.95	0.87	0.7	0.4	0.15
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	9491.81	8339.51	4963.93	1444.62	149.23	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	561	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1509.7	1509.7	1509.7	1509.7	1509.7	1509.7
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	274725	274725	274725	274725	274725	274725
τ	[h]	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55	50.55
a <sub>H</sub>		4.37	4.37	4.37	4.37	4.37	4.37
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	4426.81	2434.74	7068.6	12284.37	17350.21	23351.38
q <sub>int</sub>	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
Q <sub>int</sub>	[kWh]	12387.6	12387.6	11988	12387.6	11988	12387.6
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	7422.59	6607.86	4590.4	2883.16	1457.84	1269.24
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	19810.19	18995.46	16578.4	15270.76	13445.84	13656.84
γ <sub>H</sub>		4.48	7.8	2.35	1.24	0.77	0.58
η <sub>H,gn</sub>		0.22	0.13	0.42	0.72	0.9	0.96
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	68.57	0	105.67	1289.42	5248.95	10240.81
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	0	86	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]					850.36		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]					659.34		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]					41342.52		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]					18747.74		

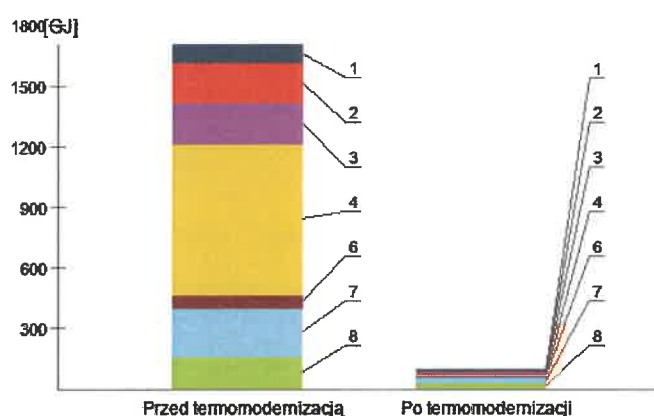
## ZAŁĄCZNIKI

### Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	169.44	57.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.00	0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1071.52	148.82
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1544.64	67.49
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	162.49	30.30

### Rozkład zapotrzebowania na energię

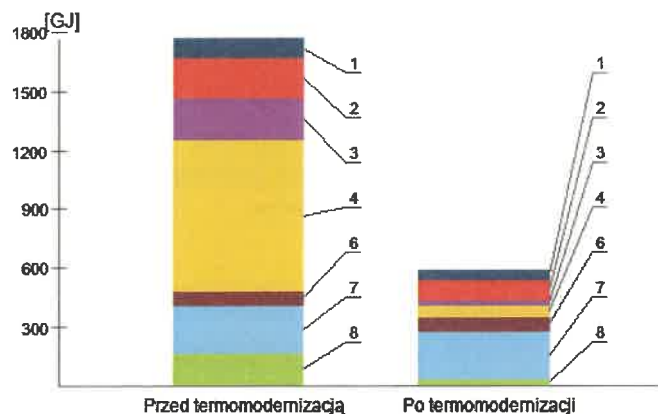
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	87.26	5.11	5.41	5.53
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	198.39	11.62	12.08	12.36
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	206.6	12.1	4.03	4.12
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	747.4	43.78	7.31	7.48
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	68.95	4.04	8.74	8.94
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	236.04	13.83	29.91	30.59
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	162.49	9.52	30.3	30.98
	<b>Suma:</b>	<b>1707.14</b>	<b>100.00</b>	<b>97.78</b>	<b>100.00</b>

## 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	90.72	5.13	44.39	7.6
	[2] Straty przez przenikanie: okna	206.25	11.66	99.11	16.97
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	214.77	12.15	33.05	5.66
	[4] Straty przez przenikanie: dach	776.98	43.94	59.99	10.27
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	71.68	4.05	71.68	12.28
	[7] Straty przez wentylację	245.39	13.88	245.39	42.03
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	162.49	9.19	30.3	5.19
	<b>Suma:</b>	<b>1768.28</b>	<b>100.00</b>	<b>583.90</b>	<b>100.00</b>

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

#### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.07
2	System ogrzewania	Montaż pompy ciepła	1.66
3	Strop nad garażem	Docieplenie stropu nad garażem	2.00
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu papowego	3.77
5	Stolarka okienna	Wymiana stolarki okiennej	25.52
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			62.10
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			182.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			82.78
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			30.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			13.81

#### Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.07
2	System ogrzewania	Montaż pompy ciepła	1.66
3	Strop nad garażem	Docieplenie stropu nad garażem	2.00
4	Stropodach	Docieplenie stropodachu papowego	3.77
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			73.04
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			265.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			120.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			30.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			44.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			20.09

#### Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.07
2	System ogrzewania	Montaż pompy ciepła	1.66
3	Strop nad garażem	Docieplenie stropu nad garażem	2.00
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			146.25

**ZAŁĄCZNIKI**

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	898.85
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	407.60
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	149.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	68.01

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej	0.07
2	System ogrzewania	Montaż pompy ciepła	1.66

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	169.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1071.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	485.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	178.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	81.07

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Montaż pompy ciepła	1.66

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	169.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.00
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1071.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	485.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	162.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	178.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	81.07

