

# Audyty energetyczny budynku

**OBIĘKT, ADRES:** Budynek Mieszkalny Wielorodzinny  
- Kategoria budynku XIII  
ul. Wrocławska 4, 58-309 Wałbrzych  
(dz. nr 55/2 obręb 13 Piaskowa Góra)

**INWESTOR:** Wspólnota Mieszkaniowa  
przy ul. Wrocławska 4 w Wałbrzychu  
58-309 Wałbrzych

**WYKONAWCA AUDYTU:** mgr inż. Piotr Kopinowski  
nr wpisu do wykazu: 21249

## Audyt Energetyczny Budynku

ul. Wrocławska 4,  
58-309 Wałbrzych  
Powiat wałbrzyski  
województwo: dolnośląskie

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

inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Wrocławska 4 w Wałbrzychu 58-309 Wałbrzych
wykonawca audytu:	mgr inż. Piotr Kopinowski certyfikator i audytor energetyczny,
uprawnienia wykonawcy:	nr wpisu do wykazu: 21249
data wykonania audytu:	29.08.2024
numer opracowania:	29/08/2024
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Mieszkalny Wileorodzinny	1.2 Rok budowy 1970
1.3 Inwestor  (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa  przy ul. Wrocławskiej 4 w Wałbrzychu  58-309 Wałbrzych	1.4 Adres budynku  ul.: Wrocławska, nr: 4  kod: 58-309 miejscowość: Wałbrzych  powiat: Powiat wałbrzyski województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
PHU KAPINUS PIOTR KOPINOWSKI, ul. Wrocławska 140, 58-306 Wałbrzych		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Piotr Kopinowski, 58-306 Wałbrzych, ul. Wrocławska 140, certyfikator i audytor energetyczny, nr wpisu do wykazu: 21249,		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
5. Miejscowość: Wałbrzych data wykonania opracowania:		
6. Spis treści		
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. 16
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 18
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 19
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 20
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 20
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 21
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 22
ZAŁĄCZNIKI		str. 23
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 23
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 24
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 27
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. 42

**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	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4000.0	4000.0
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1825.00	1825.00
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	1600.00	1600.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	88.00	88.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	25	25
8	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Indywidualne źródła ciepła w lokalach mieszkalnych	Indywidualne źródła ciepła w lokalach mieszkalnych
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Indywidualne źródła ciepła w lokalach mieszkalnych	Indywidualne źródła ciepła w lokalach mieszkalnych
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	4.95	4.95
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	1.223	0.177
2	Dach skośny	2.549	2.549
3	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0.991	0.991
4	Podłoga nad piwnicą	0.700	0.700
5	Ściany zewnętrzne deskowane - ocieplenie styropianem	1.358	0.179
6	Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona styropianem gr. 10cm (boczna)	0.329	0.329
7	Okna -nie podlegająca termomodernizacji	1.218	1.218
8	Drzwi zewnętrzne	1.500	1.500
9	Termomodernizacja okien drewnianych	2.400	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.87	0.87
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.82
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
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 [-]	0.00	0.00
2	Sprawność przesyłu [-]	0.00	0.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.00	0.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.00	0.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ściennne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	329.20	329.20
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.07	0.07

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

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	126.50	84.48
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7.51	7.51
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	665.77	321.84
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	939.29	454.07
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0.00	0.00
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Indywidualne zróżnicowane źródła ciepła w lokalach mieszkalnych.	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Indywidualne zróżnicowane źródła przygotowania c.w.u. w lokalach mieszkalnych.	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	101.34	48.99
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	142.98	69.12
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]	68.87	68.87
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]	NaN	NaN
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)]	2.95	1.43
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	7.75	7.75
7	Inne [zł]	NaN	NaN
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	146.39	72.53
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	165.82	84.58
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	51.66	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	485.22	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	11.59	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	27.72	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	33418.64	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	-	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	507774.92	533596.57
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	0	0

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>	0.00
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	NIE
6	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]*)	122086.90
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>		
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)]	65.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJA</u> / NIE ODPOWIADAJA <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 <u>WYNIKA</u> / NIE WYNIKA <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> Właściwe 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>*)</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. <sup>**)</sup> 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. <sup>***)</sup> 30% kosztów przedsięwzięcia netto.		

**3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA****3.1 Dokumenty i dane źródłowe****- Inwentaryzacja własna****3.2 Wytyczne i uwagi inwestora****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 konstrukcji tradycyjnej, murowany z cegły, dach dwuspadowy kryty dachówką ceramiczną

**4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku****Ściany zewnętrzne**

Ściany zewnętrzne	Mur z cegły pełnej gr. 50cm
Ściany zewnętrzne deskowana -	Mur z cegły pełnej gr. 35cm na poddaszu
Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona styropianem gr. 10cm (boczna)	Mur z cegły pełnej gr. 50cm + ocieplenie 10 cm styropianem

**Dach / stropodach**

Dach skośny	Dach kryty dachówką ceramiczną, nieocieplony
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop belkowy
Podłoga nad piwnicą	Strop ceramiczny

**Podłoga****Stolarka otworowa**

Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okna -nie podlegająca termomodernizacji
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych na drzwi o współczynniku - U:1,3
Termomodernizacja okien drewnianych	Termomodernizacja półokrągłych okien drewnianych, na okna prostokątne PCV

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]	126.50
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	7.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	665.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	939.29
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0.00
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]	Indywidualne zróżnicowane źródła ciepła w lokalach mieszkalnych.
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	101.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	142.98

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	68.87
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	NaN
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.95
Opłata abonamentowa [zł]	7.75
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	NaN

**4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Każdy lokal mieszkalny posiada osobne źródło ciepła, jeden lokal mieszkalny posiada kocioł c.o. na opał stały, natomiast 24 lokale posiadają c.o. na gaz ziemny - źródłem ciepła jest kocioł gazowy dwufunkcyjny.

#### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	5.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	5.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.63</b>
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	95.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	95.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.71</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna

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

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	Termomodernizacji podlegać będą jedynie elementy stanowiące części wspólne budynku, instalacje grzewcze stanowią odrębną część każdego lokalu mieszkalnego.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Termomodernizacji podlegać będą jedynie elementy stanowiące części wspólne budynku, instalacje do podgrzewu c.w.u. stanowią odrębną część każdego lokalu mieszkalnego.
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Styropian grafitowym $\Lambda=0,031$	Wariant z najniższym SPBT przy spełnieniu warunków technicznych 2021 dotyczących termoizolacyjności ścian
Dach skośny	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji dachu
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewidziano termomodernizacji ze względu na warunki techniczne
Podłoga nad piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na niską wysokość kondygnacji piwnicznej nie zdecydowano się na termomodernizację stropu
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie wełną mineralną	Termomodernizacja ścian zewnętrznych (deskowanych) poddasza wełną mineralną	Wariant z najniższym SPBT przy spełnieniu warunków technicznych 2021 dotyczących termoizolacyjności ścian
Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona styropianem gr. 10cm (boczna)	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściana poddana termomodernizacji w stanie istniejącym
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewidziano wymiany istniejącej stolarki okiennej
Drzwi zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi poddane wcześniej termomodernizacji,
Ocena wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna

**6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ****6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych**

Ściany zewnętrzne deskowane - ocieplenie styropianem

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	62.23 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	62.23 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.50 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3421
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Termomodernizacja ścian zewnętrznych (deskowanych) poddasza styropianem grafitowym $\Lambda=0,031$
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy przy szczelnym ułożeniu izolacji zprzewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	766.80 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	592.1	562.8	434	336	23.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	29	322.4	504	616.9

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

Koszt robocizny	136.08 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	115.02 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	56.12 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	479.91 [zł/m²]
Koszt sprzętu	172.69 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ESTI SYSTEM - III KWARTAŁ 2024

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	<b>0.15</b>	0.16	0.17	0.18	0.19
$\Delta R$	[(m² K)/W]	-	<b>4.839</b>	5.161	5.484	5.806	6.129
R	[(m² K)/W]	0.736	<b>5.575</b>	5.898	6.220	6.543	6.865
U	[W/(m² K)]	1.358	<b>0.18</b>	0.17	0.16	0.15	0.15
Q	[GJ]	24.98	<b>3.30</b>	3.12	2.96	2.81	2.68
q	[MW]	0.0033	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
$\Delta Q$	[zł/rok]	-	<b>1492.18</b>	1504.60	1515.73	1525.77	1534.86
N	[zł]	-	<b>29867.20</b>	30344.42	30821.64	31298.85	31776.07
SPBT	[lata]	-	<b>20.02</b>	20.17	20.33	20.51	20.70

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>20.02 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1492.18 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	29867.20 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrano grubość styropianu wynoszącą 15 cm. Wariant z najniższym SPBT przy spełnieniu warunków technicznych 2021 dotyczących termoizolacyjności ścian	
<b>Uwagi audytora</b>	
Jako koszt dodatkowy przyjęto: koszt obróbek blacharskich przy dachu w wysokości 2500zł netto i koszt uzupełnienia dachówki w kwocie 5000zł nettoW koszt sprzętu został doliczony montaż rusztowania , koszt 115/124,20zł/m2	

## Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1009.38 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1009.38 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	19.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3532
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Styropian grafitowym Lambda=0,031
Materiał izolacyjny	Styropian grafitowy przy szczelnym ułożeniu izolacji zprzewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	766.80 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	19	19	19	19	19	19
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	607.6	576.8	449.5	351	26	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19	19	19	19	19	19
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31.5	337.9	519	632.4

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

Koszt robocizny	136.08 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	115.02 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	68.80 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	492.59 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	172.69 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ESTI SYSTEM - III KWARTAŁ 2024

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.839	5.161	5.484	5.806	6.129
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.818	5.656	5.979	6.302	6.624	6.947
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.223	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14
Q	[GJ]	376.64	54.45	51.51	48.88	46.50	44.34
q	[MW]	0.0481	0.0070	0.0066	0.0062	0.0059	0.0057
ΔQ	[zł/rok]	-	22172.98	22375.16	22556.64	22720.44	22869.03
N	[zł]	-	497210.49	504950.41	512690.34	520430.27	528170.19
SPBT	[lata]	-	22.42	22.57	22.73	22.91	23.10

**Wybrany wariant**

SPBT	22.42 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	22172.98 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	497210.49 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Wybrano grubość styropianu wynoszącą 15 cm. Wariant z najniższym SPBT przy spełnieniu warunków technicznych 2021 dotyczących termoizolacyjności ścian	
<b>Uwagi audytora</b>	
Jako koszt dodatkowy przyjęto: - montaż + demontaż parapetów zewnętrznych w ilości 100mb, koszt netto/brutto 200/216 zł za mb (100mb*200zł=20000zł netto/ 21600zł brutto), koszt obróbek blacharskich przy dachu w wysokości 15500 tys netto oraz koszt uzupełnienia dachówki w kwocie 5000zł netto i koszt systemu doświetlaczy okien w piwnicy ( 3x579zł netto= 1737zł netto/1876 zł brutto) - w koszt sprzętu został doliczony montaż rusztowania , koszt 115/124,20zł/m2	

**6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**

## Termomodernizacja okien drewnianych

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

Powierzchnia przegród typowych	1.68 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	8.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	1090

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	8	8	8	8	8	8
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	266.6	268.8	108.5	21	-29	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	8	8	8	8	8	8
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-23.5	-3.1	189	291.4

## Termomodernizacja okien drewnianych

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana istniejących pół okrągłych okien drewnianych, naprostokątne okna PCV
---------------------------------	--

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	540.00	zł/m <sup>2</sup>	1.68	907.20
Koszt montażu stolarki	211.68	zł	1	211.68
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)]	2.400	<b>0.900</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
l	[m]	0.00	<b>0.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	-	-	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	0.38	<b>0.14</b>	-	-
q	[MW]	0.0001	<b>0.0000</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>16.33</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>1118.88</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>68.52</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>68.52 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	16.33 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1118.88 [zł]
<b>Uwagi audytora</b>	

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Termomodernizacja ścian zewnętrznych (deskowanych) poddasza styropianem grafitowym $\Lambda=0,031$ , Styropian grafitowy przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	29867.20	20.02
2	Styropian grafitowym $\Lambda=0,031$ , Styropian grafitowy przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	497210.49	22.42
3	Wymiana istniejących pół okrągłych okien drewnianych, na prostokątne okna PCV	1118.88	68.52

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

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.87$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.82$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.71$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>533596.57</b>	<b>33418.64</b>	<b>51.66</b>	<b>122086.90</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	532477.69	33394.54	51.62	121830.90
3	Wariant optymalizacyjny 3	35267.20	2439.51	3.77	8069.14
<p>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</p> <p>Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b></p> <p>Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>533596.57</b> złW kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 5400.00 zł</p> <p>Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00</b> zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>533596.57</b> zł</p> <p>Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</p>					

**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany zewnętrzne deszkowane - ociepleniestyropianem	Termomodernizacja ścian zewnętrznych (deskowanych) poddasza	20.02
2	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Termomodernizacja ścian zewnętrznych	22.42
3	Termomodernizacja okien drewnianych	Termomodernizacja istniejącej nieszczelnej drewnianej stolarki okiennej	68.52
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			84.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			7.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			321.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			454.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemugrzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			48.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemugrzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			69.12

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem - Styropian grafitowy przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna zachodnia (frontowa), Ściana zewnętrzna zachodnia (frontowa), Ściana zewnętrzna południowa (boczna), Ściana zewnętrzna wschodnia (tylnia), Ściana zewnętrzna północna (boczna), Ściana zewnętrzna południowa (boczna), Ściana zewnętrzna wschodnia (tylnia), Ściana zewnętrzna północna (boczna)	1009.38 [m <sup>2</sup> ]	115.02 [zł/m <sup>2</sup> ]	116098.89
2	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem - robocizna	1009.38 [m <sup>2</sup> ]	136.08 [zł/m <sup>2</sup> ]	137356.43
3	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem - sprzęt	1009.38 [m <sup>2</sup> ]	172.69 [zł/m <sup>2</sup> ]	174309.83
4	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem - prace dodatkowe	1009.38 [m <sup>2</sup> ]	68.80 [zł/m <sup>2</sup> ]	69445.34
5	Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem - Styropian grafitowy przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii ( $\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna deszkowana zachodnia (frontowa), Ściana zewnętrzna deszkowana południowa (boczna), Ściana zewnętrzna deszkowana północna (boczna), Ściana zewnętrzna deszkowana południowa (boczna), Ściana zewnętrzna deszkowana północna (boczna)	62.23 [m <sup>2</sup> ]	115.02 [zł/m <sup>2</sup> ]	7158.27
6	Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem - robocizna	62.23 [m <sup>2</sup> ]	136.08 [zł/m <sup>2</sup> ]	8468.94
7	Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem - sprzęt	62.23 [m <sup>2</sup> ]	172.69 [zł/m <sup>2</sup> ]	10747.36
8	Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem - prace dodatkowe	62.23 [m <sup>2</sup> ]	56.12 [zł/m <sup>2</sup> ]	3492.63
9	Termomodernizacja okien drewnianych - Termomodernizacja istniejącej nieszczelnej drewnianej stolarki okiennej	1.68 [m <sup>2</sup> ]	540.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	907.20
10	Termomodernizacja okien drewnianych - robocizna	1	211.68 [zł]	211.68

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

**Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania**

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	5.00	77.00	0.00	0.00
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	95.00	68.39	0.00	7.75
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	5.00	77.00	0.00	0.00
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	95.00	68.39	0.00	7.75

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				

## Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SZ\_50

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna 50cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.223			
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	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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 - ocieplenie styropianem		TAK	1.223	0.177	
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem		TAK	1.358	0.179	

Symbol przegrody: ST\_08

Nazwa przegrody		Strop belkowy			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.991			
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	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			
4	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
5	Żużel paleniskowy (700)	0.1	0.22	750	700
6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
<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 pod nieogrzewanym poddaszem		NIE	0.991	0.991	

Symbol przegrody: ST28

Nazwa przegrody		Strop ceramiczny	
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.7	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17	
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



Podłoga nad piwnicą	NIE	0.700	0.700
---------------------	-----	-------	-------

**Symbol przegrody: SZ\_35**

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna deskowana 35cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.448			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.34	0.77	880	1800
3	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
<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 deskowane - ocieplenie styropianem		TAK		1.358	0.179

**Symbol przegrody: SZ\_60 - ocieplona**

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna 60cm - ocieplona			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.329			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.48	0.77	880	1800
3	Styropian (10)	0.1	0.045	1460	10
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	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
Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona styropianem gr. 10cm (boczna)		NIE		0.329	0.329

**Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny**

<b>Symbol przegrody: DS_7</b>	
Nazwa przegrody	Dach
Typ przegrody	Dach skośny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.549
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]	0.2

Szerokość krokwi [m]			0.08
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 skośny	NIE	2.549	2.549

### Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

#### Symbol przegrody: Okno\_mieszkanie

Nazwa przegrody	Okna PCV 100x130		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1		
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 -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

#### Symbol przegrody: Okno drewniane\_mieszkanie

Nazwa przegrody	Okna skrzynkowe drewniane		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m*h*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 -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

#### Symbol przegrody: Okna\_korytarz

Nazwa przegrody	Okno PCV korytarz 100x160		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

#### Symbol przegrody: Okno\_komórki

Nazwa przegrody	Okno PCV 30x85		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

### Symbol przegrody: Okno\_70x60

Nazwa przegrody	Okna drewniane_70x60
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.4
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 -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218
Termomodernizacja okien drewnianych	TAK	2.400	0.900

### Symbol przegrody: Okno PCV 100x60

Nazwa przegrody	Okna PCV 100x60
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
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

### Symbol przegrody: Okno PCV 50x60

Nazwa przegrody	Okna PCV 50x60
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
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 -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

### Symbol przegrody: Drzwi wejściowe

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5
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
Drzwi zewnętrzne	NIE	1.500	1.500

### Symbol przegrody: Okno piwniczne

Nazwa przegrody	Okna PCV 70x100
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
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 -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

**Symbol przegrody: Okno\_ dachowe**

Nazwa przegrody	Okno dachowe PCV
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.1
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	NIE	1.218	1.218

**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> ]	1600.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	4000.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	264000

**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			
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop poddasza	500.00	500.00	0.991	346.838	21182.5
Podłoga nad piwnicą	Podłoga nad piwnicą	533.00	533.00	0.700	298.480	0
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna zachodnia (frontowa)	261.20	295.00	1.223	319.406	41295.72
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna południowa (boczna)	68.30	73.50	1.223	83.520	10798.23
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna wschodnia (tylnia)	294.66	334.50	1.223	360.323	46585.75
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna północna (boczna)	132.00	138.50	1.223	161.415	20869.2
Ściany zewnętrzne deskowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deskowana zachodnia (frontowa)	31.00	31.00	1.448	44.900	4901.1
Ściany zewnętrzne deskowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deskowana południowa (boczna)	9.40	12.00	1.448	13.615	1486.14
Ściany zewnętrzne deskowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deskowana północna (boczna)	9.40	12.00	1.448	13.615	1486.14
Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona styropianem gr. 10cm (boczna)	Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona (boczna)	93.50	93.50	0.329	30.757	14782.35
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 -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	29.90	1.00	1.100	32.890	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno drewniane 100x130	3.90	1.00	2.400	9.360	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	5.20	1.00	1.100	5.720	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	37.70	1.00	1.100	41.470	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno drewniane 100x130	1.30	1.00	1.100	1.430	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno półkole	0.84	1.00	2.400	2.016	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	6.50	1.00	1.100	7.150	

Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	2.60	1.00	1.100	2.860		
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	2.60	1.00	1.100	2.860		
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]			70.00				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]			1.60				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			350.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.96				
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 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²			0.30 [W/m²]	5700		
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	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1801.96	1801.96	1801.96	1801.96	1801.96	1801.96
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	264000	264000	264000	264000	264000	264000
τ	[h]	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
a <sub>H</sub>		3.71	3.71	3.71	3.71	3.71	3.71
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	25115.36	23786.04	18897.48	14984.26	7466.83	6162.37
q <sub>int</sub>	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
Q <sub>int</sub>	[kWh]	3571.2	3225.6	3571.2	3456	3571.2	3456
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	3571.2	3225.6	3571.2	3456	3571.2	3456
γ <sub>H</sub>		0.14	0.14	0.19	0.23	0.48	0.56
η <sub>H,gn</sub>		1	1	1	1	0.97	0.95
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	21544.16	20560.44	15326.28	11528.26	4002.77	2879.17
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
Θ <sub>e</sub>	°C	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1801.96	1801.96	1801.96	1801.96	1801.96	1801.96
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	264000	264000	264000	264000	264000	264000

$t$	[h]	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
$a_H$		3.71	3.71	3.71	3.71	3.71	3.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3844.7	3964.85	8508.67	14508.38	21591.5	26090.71
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	3571.2	3571.2	3456	3571.2	3456	3571.2
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3571.2	3571.2	3456	3571.2	3456	3571.2
$\gamma_H$		0.93	0.9	0.41	0.25	0.16	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.82	0.83	0.98	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	916.32	1000.75	5121.79	10937.18	18135.5	22519.51
$L_H$	[h]	744	744	720	744	720	744

### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1778.63
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	23.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	134472.13
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	189718.71

### 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			
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop poddasza	500.00	500.00	0.991	346.838	21182.5
Podłoga nad piwnicą	Podłoga nad piwnicą	533.00	533.00	0.700	298.480	0
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna zachodnia (frontowa)	261.20	295.00	0.177	46.177	41295.72
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna południowa (boczna)	68.30	73.50	0.177	12.075	10798.23
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna wschodnia (tylnia)	294.66	334.50	0.177	52.092	46585.75
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna północna (boczna)	132.00	138.50	0.177	23.336	20869.2
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deszkowana zachodnia (frontowa)	31.00	31.00	0.179	5.561	4901.1
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deszkowana południowa (boczna)	9.40	12.00	0.179	1.686	1486.14
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deszkowana północna (boczna)	9.40	12.00	0.179	1.686	1486.14
Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona gr. 10cm (boczna)	Ściana zewnętrzna południowa - ocieplona (boczna)	93.50	93.50	0.329	30.757	14782.35
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 -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	29.90	1.00	1.100	32.890	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno drewniane 100x130	3.90	1.00	2.400	9.360	
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	5.20	1.00	1.100	5.720	



Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	37.70	1.00	1.100	41.470
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno drewniane 100x130	1.30	1.00	1.100	1.430
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno półkole	0.84	1.00	2.400	2.016
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	6.50	1.00	1.100	7.150
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	2.60	1.00	1.100	2.860
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	2.60	1.00	1.100	2.860

#### Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	70.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

#### Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej $\Theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\Theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	350.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.96

#### 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 12°C w budynku o powierzchni $A_f$ do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni $A_f$ do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700

#### 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	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	947.77	947.77	947.77	947.77	947.77	947.77
$C_m$	[kJ/K]	264000	264000	264000	264000	264000	264000
$I$	[h]	77.37	77.37	77.37	77.37	77.37	77.37
$a_H$		6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12023.84	11387.43	9047.06	7173.63	3526.66	2902.82
$q_{int}$	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	3571.2	3225.6	3571.2	3456	3571.2	3456
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3571.2	3225.6	3571.2	3456	3571.2	3456
$\gamma_H$		0.3	0.28	0.39	0.48	1.01	1.19
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.85	0.78
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8452.64	8161.83	5475.86	3752.19	491.14	207.14
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	565

		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\Theta_e$	°C	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	947.77	947.77	947.77	947.77	947.77	947.77
$C_m$	[kJ/K]	264000	264000	264000	264000	264000	264000
$\dot{I}$	[h]	77.37	77.37	77.37	77.37	77.37	77.37
$a_H$		6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1811.07	1867.66	4019.09	6945.8	10336.81	12490.77
$q_{int}$	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	3571.2	3571.2	3456	3571.2	3456	3571.2
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3571.2	3571.2	3456	3571.2	3456	3571.2
$\gamma_H$		1.97	1.91	0.86	0.51	0.33	0.29
$\eta_{H,gn}$		0.5	0.52	0.92	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	25.47	10.64	839.57	3410.31	6880.81	8919.57
$L_H$	[h]	0	17	720	744	720	744

#### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	924.44
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	23.33
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	46627.17
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	65783.49

#### Strefa: Części wspólne - nieogrzewane

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	225.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	1000.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	63570.04

#### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przełoty wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przełoty	Netto	Brutto	U [W/m² K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop poddasza	75.00	75.00	0.991	66.890	3177.38
Podłoga nad piwnicą	Podłoga nad piwnicą	75.00	75.00	0.700	52.500	0
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna zachodnia (frontowa)	102.86	113.00	1.223	125.782	16262.17
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna południowa (boczna)	25.49	26.00	1.223	31.170	4029.97
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna wschodnia (tylnia)	89.80	96.00	1.223	109.811	14197.38
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna północna (boczna)	35.07	40.00	1.223	42.885	5544.57
Ściany zewnętrzne deskowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deskowana południowa (boczna)	4.75	5.00	1.223	5.802	750.18

Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deszkowana północna (boczna)	7.69	9.50	1.223	9.404	1215.79
Dach skośny	Dach skośny	540.80	545.00	2.549	1378.433	18392.61

#### 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 -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x160	4.80	1.00	1.100	5.280
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	1.02	1.00	1.100	1.122
Termomodernizacja okien drewnianych	Okno drewniane 70x60	0.42	1.00	2.400	1.008
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno piwniczne	2.10	1.00	1.100	2.310
Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1.80	1.00	1.500	2.700
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	0.51	1.00	1.100	0.561
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	2.04	1.00	1.100	2.244
Termomodernizacja okien drewnianych	Okno drewniane 70x60	1.26	1.00	2.400	3.024
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno piwniczne	1.50	1.00	1.100	1.650
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno piwniczne	1.40	1.00	1.100	1.540
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	1.53	1.00	1.100	1.683
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x160	1.60	1.00	1.100	1.760
Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1.80	1.00	1.500	2.700
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	0.26	1.00	1.100	0.281
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	0.51	1.00	1.100	0.561
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	1.30	1.00	1.100	1.430
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno dachowe	4.20	0.00	1.100	4.620

#### Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylovanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	259.20
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]	10.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.00
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	1.00

#### 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 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	5700
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m <sup>2</sup>	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	5700

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\Theta_e$	°C	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1943.55	1943.55	1943.55	1943.55	1943.55	1943.55
$C_m$	[kJ/K]	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04
I	[h]	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09
$a_H$		1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12404.38	12506.74	5048.29	977.09	-8046.5	-8926.63
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	502.2	453.6	502.2	486	502.2	486
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	502.2	453.6	502.2	486	502.2	486
$\gamma_H$		0.04	0.04	0.1	0.5	-0.06	-0.05
$\eta_{H,gn}$		0.99	1	0.98	0.8	-16.02	-18.37
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	11907.2	12053.14	4556.13	588.29	0	1.19
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\Theta_e$	°C	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1943.55	1943.55	1943.55	1943.55	1943.55	1943.55
$C_m$	[kJ/K]	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04
I	[h]	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09
$a_H$		1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-12115.34	-11977.67	-6311.71	-144.23	8793.8	13558.27
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	3	3	3	3	3	3
$Q_{int}$	[kWh]	502.2	502.2	486	502.2	486	502.2
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	502.2	502.2	486	502.2	486	502.2
$\gamma_H$		-0.04	-0.04	-0.08	-3.48	0.06	0.04
$\eta_{H,gn}$		-24.12	-23.85	-12.99	-0.29	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	1.43	1.41	8312.66	13056.07
$L_H$	[h]	744	744	720	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1857.15
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	86.4
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	50477.52
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	71215.72

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przeogrody wielowarstwowe</b>
----------------------------------

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Strop poddasza	75.00	75.00	0.991	66.890	3177.38
Podłoga nad piwnicą	Podłoga nad piwnicą	75.00	75.00	0.700	52.500	0
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna zachodnia (frontowa)	102.86	113.00	0.177	18.184	16262.17
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna południowa (boczna)	25.49	26.00	0.177	4.506	4029.97
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna wschodnia (tylnia)	89.80	96.00	0.177	15.876	14197.38
Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna północna (boczna)	35.07	40.00	0.177	6.200	5544.57
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deszkowana południowa (boczna)	4.75	5.00	0.179	0.851	750.18
Ściany zewnętrzne deszkowane - ocieplenie styropianem	Ściana zewnętrzna deszkowana północna (boczna)	7.69	9.50	0.179	1.379	1215.79
Dach skośny	Dach skośny	540.80	545.00	2.549	1378.433	18392.61

#### Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x160	4.80	1.00	1.100	5.280
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	1.02	1.00	1.100	1.122
Termomodernizacja okien drewnianych	Okno drewniane 70x60	0.42	1.00	0.900	0.378
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno piwniczne	2.10	1.00	1.100	2.310
Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1.80	1.00	1.500	2.700
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	0.51	1.00	1.100	0.561
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	2.04	1.00	1.100	2.244
Termomodernizacja okien drewnianych	Okno drewniane 70x60	1.26	1.00	0.900	1.134
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno piwniczne	1.50	1.00	1.100	1.650
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno piwniczne	1.40	1.00	1.100	1.540
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	1.53	1.00	1.100	1.683
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x160	1.60	1.00	1.100	1.760
Drzwi zewnętrzne	Drzwi wejściowe	1.80	1.00	1.500	2.700
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	0.26	1.00	1.100	0.281
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 30x85	0.51	1.00	1.100	0.561
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno PCV 100x130	1.30	1.00	1.100	1.430
Okna -nie podlegająca termomodernizacji	Okno dachowe	4.20	0.00	1.100	4.620

#### 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]		259.20					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ <sub>o</sub> [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej Θ <sub>cw</sub> [°C]		10.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]		0.00					
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]		1.00					
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 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 12°C w budynku o powierzchni Af do 250 m²	0.30 [W/m²]	5700				
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	8	8	8	8	8	8
Θ <sub>e</sub>	°C	-0.6	-1.6	4.5	7.3	13.8	14.7
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1663.17	1663.17	1663.17	1663.17	1663.17	1663.17
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04
I	[h]	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62
a <sub>H</sub>		1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	10610.41	10697.97	4318.19	835.78	-6836.62	-7574.09
q <sub>int</sub>	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
Q <sub>int</sub>	[kWh]	502.2	453.6	502.2	486	502.2	486
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	502.2	453.6	502.2	486	502.2	486
γ <sub>H</sub>		0.05	0.04	0.12	0.58	-0.07	-0.06
η <sub>H,gn</sub>		0.99	1	0.98	0.78	-13.61	-15.58
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	10113.23	10244.37	3826.03	456.7	0	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ <sub>int,H</sub>	°C	8	8	8	8	8	8
Θ <sub>e</sub>	°C	16.8	16.7	12.7	8.1	1.7	-1.4
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1663.17	1663.17	1663.17	1663.17	1663.17	1663.17
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04	63570.04
I	[h]	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62	10.62
a <sub>H</sub>		1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	-10279.66	-10162.84	-5362.92	-123.37	7522.01	11597.42
q <sub>int</sub>	[W/m²]	3	3	3	3	3	3
Q <sub>int</sub>	[kWh]	502.2	502.2	486	502.2	486	502.2
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	502.2	502.2	486	502.2	486	502.2

$\gamma_H$		-0.05	-0.05	-0.09	-4.07	0.06	0.04
$\eta_{H,gn}$		-20.47	-20.24	-11.03	-0.25	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.37	1.69	0	2.18	7040.87	11095.22
$L_H$	[h]	744	744	720	744	720	744

#### Wyniki zapotrzebowania na ciepło

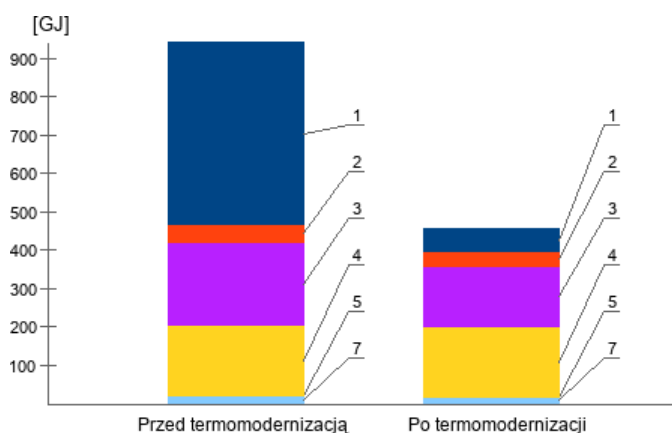
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	1576.77
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	86.4
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	42780.66
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	60356.68

## Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	126.50	84.48
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	7.51	7.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	665.77	321.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	939.29	454.07
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0.00	0.00

### Rozkład zapotrzebowania na energię

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

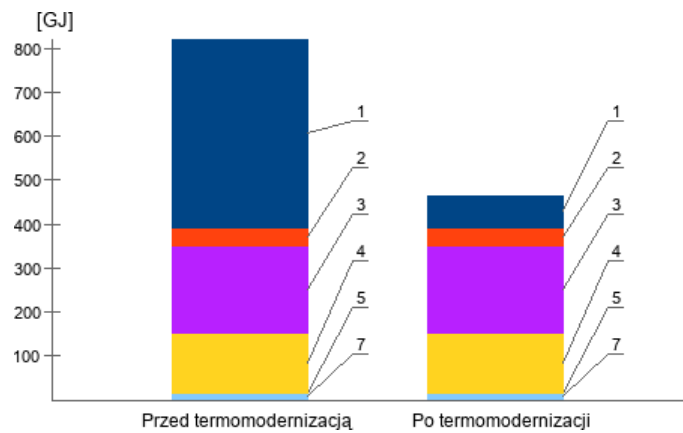


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	471.77	50.23	58.54	12.89
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	48.08	5.12	35.53	7.83
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	215.87	22.98	160.26	35.29
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	182.27	19.41	180.6	39.77
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0.61	0.07	0.61	0.13
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	20.68	2.2	18.54	4.08
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	0	0	0	0
	<b>Suma:</b>	<b>939.29</b>	<b>100.00</b>	<b>454.07</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	427.89	52.09	71.42	15.37
	[2] Straty przez przenikanie: okna	43.68	5.32	43.43	9.35
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	196.62	23.93	196.62	42.3
	[4] Straty przez przenikanie: dach	136.39	16.6	136.39	29.35
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0.46	0.06	0.46	0.1
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Straty przez wentylację	16.45	2	16.45	3.54
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	0	0	0	0
	Suma:	821.49	100.00	464.77	100.00

**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany zewnętrzne deskowane - ociepleniestyropianem	Termomodernizacja ścian zewnętrznych (deskowanych) poddasza	20.02
2	Ściany zewnętrzne - ocieplenie styropianem	Termomodernizacja ścian zewnętrznych	22.42
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			84.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			7.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw ogrzewaniu) [GJ/rok]			322.09
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			454.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemugrzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			49.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemugrzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			69.17

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Ściany zewnętrzne deskowane - ociepleniestyropianem	Termomodernizacja ścian zewnętrznych (deskowanych) poddasza	20.02
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			123.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			7.51
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw ogrzewaniu) [GJ/rok]			640.66
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			903.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemugrzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			97.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemugrzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			137.59