

# Audyt energetyczny budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny z zasobów komunalnych, ul. Henryka Sienkiewicza  
47, 05-820 Piastów

# Audyt Energetyczny Budynku

ul. Henryka Sienkiewicza 47  
05-820 Piastów  
Powiat Pruszkowski  
województwo: mazowieckie



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

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny z zasobów komunalnych	Rok budowy
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku  ul.: ul. Henryka Sienkiewicza, nr: 47  kod: 05-820 miejscowość: Piastów  powiat: Powiat Pruszkowski województwo: mazowieckie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>		
Budosał, Marek Salwowski, ul. Brzezińskiego 26 A, 05-800 Pruszków, Regon 015689435,		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>		
Magdalena Salwowska Kabat , 1483/2009 Studia podyplomowe.		
<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>
1	Simbarashe Chaterera	obliczenia kubaturowe
<b>5. Miejscowość: Pruszków data wykonania opracowania: 2017-09-30</b>		
<b>6. Spis treści</b>		
		str. 1
	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. 6
4.	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str. 8
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń	str. 10
6.	Wybór optymalnych ulepszeń	str. 11
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych	str. 11
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej	str. 25
6.3	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	str. 27
6.4	Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	str. 28
7.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 30
7.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 30
7.2	Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 31
8	Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str. 32
	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	str. 33
	Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str. 33
	Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych	str. 34
	Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej	str. 37
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...	str. 38
	Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str. 50

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologie budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	779.68	779.68
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	196.46	196.46
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	184.70	184.70
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	11.76	11.76
7	Liczba lokali mieszkalnych	7	7
8	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Indywidualne źródła.	Indywidualne źródła.
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne źródła ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.73	0.73
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek mieszkalny jednorodzinny. Budynek jednoklatkowy, całkowicie podpiwniczony - piwnice zasypane, poddasze mieszkalne.	Budynek mieszkalny jednorodzinny. Budynek jednoklatkowy, całkowicie podpiwniczony - piwnice zasypane, poddasze mieszkalne.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1	ściany zewnętrzne budynku	1.167	0.204
2	sz N klatki	1.167	0.204
3	ściany zew. piwnic	1.167	0.192
4	sz podziemia zagłębiona	1.166	0.298
5	dach cz. mieszkalna	6.872	0.175
6	Podłoga zagłębiona -1	3.125	3.125
7	Strop nad piwnicą	0.948	0.233
8	Strop pod poddaszem	1.026	0.179
9	str piwnica	0.905	0.905
10	okna	2.223	2.223
11	okna piwnice	3.683	3.683
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.88	0.87
2	Sprawność przesyłania [-]	0.98	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.78	0.77
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
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej

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

3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	248.73	227.45
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.50	0.46
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.67	10.21
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90	0.90
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	286.61	40.61
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	441.03	67.35
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07	19.07
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)	405.27	57.42
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	623.63	95.23
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	48.20	417.22
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	14.33	4.67
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	17.26	17.26
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	5.82	5.82
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m2 pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	9.02	11.92
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	1.05	5.35
7	Inne [zł]	90.83	90.83
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	120215.21	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81.22
Planowane koszty całkowite [zł]	141429.66	Premia termomodernizacyjna [zł]	-13785.86
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			-6892.93
<p>1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>2) U<sub>oZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

**- Inwentaryzacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego**

Opracowana we wrześniu 2013 r.

**- Wizja lokalna budynku**

Wizje lokalne przeprowadzone w okresie lipca i sierpnia br.

**- Protokół rocznej kontroli stanu technicznego obiektu**

Protokół przygotowany w czerwcu br.

**- Książka obiektu budowlanego**

Document prowadzony zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**- Informacje ustne**

Informacje od lokatorów zgromadzone podczas przeprowadzania wizji lokalnych.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Docieplenie budynku zgodne z zaleceniami opinii technicznej budynku i wytycznymi programu: "Odnowa tkanki mieszkaniowej, w zakresie części wspólnych wielorodzinnych budynków mieszkalnych, jako element szerszego działania rewitalizacyjnego".

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

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	21214.45
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	1

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

#### 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

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

Technologia murowa. Ściany w układzie mieszanym. Stropy, nad piwnicą typu Kleina, pozostałe belkowe - drewniane.

##### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### Ściany zewnętrzne

ściany zewnętrzne budynku	Ściany zewnętrzne budynku bez docieplenia. Konieczny remont elewacji.
sz N klatki	Ściany zewnętrzne budynku bez docieplenia. Konieczny remont elewacji.
ściany zew. piwnic	ściany zewnętrzne

###### Dach / stropodach

dach cz. mieszkalna	przegroda nad strefami ogrzewanymi
Strop nad piwnicą	konieczność oddzielenia stref
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem
str piwnica	strop piwnica

###### Podłoga

Podłoga zagłębiona -1	podłoga w piwnicy
sz podziemia zagłębiona	ściana zagłębiona piwnicy

###### Stolarka otworowa

okna	Okna w budynku.
okna piwnice	okna piwiczne

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]	40.67
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	286.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	441.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	405.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	623.63

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	48.20
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	14.33
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	17.26
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	5.82
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	9.02
Opłata abonamentowa [zł]	1.05
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	90.83

##### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.



System ogrzewania lokali: elektryczne, paliwo stałe.

#### Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	60.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	60.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.56</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	40.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	40.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.86</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System przygotowania c.w.u.: elektryczne, paliwo stałe.

#### Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

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	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.96</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	ogrzewanie	Lokale z indywidualnymi małoefektywnymi źródłami ogrzewania. Brak ogrzewania części wspólnych.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
ściany zewnętrzne budynku	Zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi frezowanymi.	Zastosowanie izolacji termicznej ze styropianu, preferowana grubość 15 cm. Przed wykonaniem docieplenia konieczne prace przygotowawcze według odrębnych opracowań.
sz N klatki	zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi	Zastosowanie izolacji termicznej ze styropianu, preferowana grubość 15 cm. Przed wykonaniem docieplenia konieczne prace przygotowawcze według odrębnych opracowań.
ściany zew. piwnic	izolacja styrodur	ściany bez izolacji
sz podziemia zagłębiona	izolacja styrodur 10 cm zastosować po osuszeniu ścian	ściana zagłębiona piwnicy bez izolacji
dach cz. mieszkalna	zaizolowanie termiczne dachu skośnego	Niewystarczająca izolacja w tym miejscu.
Podłoga zagłębiona -1	Nie przewiduje się termomodernizacji	Piwnice w obecnej chwili nieużytkowane.
Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu styropianem 10cm na kołki, siatka, klej	Dotychczas brak izolacji.
Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	Niewystarczająca izolacja w tym miejscu.
str piwnica	Nie przewiduje się termomodernizacji	przegroda ujęta w innej strefie
okna	zastosować okna PVC z nawiewnikami i rozszczelnieniem	Okna w budynku w różnym stanie technicznym, nie spełniają obecnych wymogów izolacyjności.
okna piwnice	stolarka okienna	Stolarka niekompletna.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

dach cz. mieszkalna

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	62.52 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	62.52 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zaizolowanie termiczne dachu skośnego
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.045 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.25 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	85.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

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

Koszt robocizny	68.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	21.25 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	106.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	196.75 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	1.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

#### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.24	<b>0.25</b>	-	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	5.333	<b>5.556</b>	-	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.146	5.479	<b>5.701</b>	-	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	6.872	0.18	<b>0.18</b>	-	-	-
Q	[GJ]	136.82	3.63	<b>3.49</b>	-	-	-
q	[MW]	0.0172	0.0005	<b>0.0004</b>	-	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7207.41	<b>7215.08</b>	-	-	-
N	[zł]	-	12247.67	<b>12300.81</b>	-	-	-
SPBT	[lata]	-	1.70	<b>1.70</b>	-	-	-

#### Wybrany wariant

SPBT	<b>1.70 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>2</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7215.08 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	12300.81 [zł]
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
ocieplenie dachu wełną mineralną	
<b>Uwagi audytora</b>	
zaizolowanie termiczne dachu skośnego	

Strop pod poddaszem

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	99.36 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	99.36 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	izolacja wełna mineralną
Materiał izolacyjny	wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.050 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.23 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	85.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

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

Koszt robocizny	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	19.55 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	39.55 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.21	0.22	<b>0.23</b>	0.24	0.25
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.200	4.400	<b>4.600</b>	4.800	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.975	5.175	5.375	<b>5.575</b>	5.775	5.975
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.026	0.19	0.19	<b>0.18</b>	0.17	0.17
Q	[GJ]	32.46	6.11	5.89	<b>5.68</b>	5.48	5.30
q	[MW]	0.0041	0.0008	0.0007	<b>0.0007</b>	0.0007	0.0007
ΔQ	[zł/rok]	-	1425.39	1437.70	<b>1449.13</b>	1459.77	1469.69
N	[zł]	-	3760.89	3845.35	<b>3929.81</b>	4014.27	4098.72
SPBT	[lata]	-	2.64	2.67	<b>2.71</b>	2.75	2.79

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>2.71 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1449.13 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	3929.81 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Niewystarczająca izolacja w tym miejscu.	
<b>Uwagi audytora</b> izolacja wełna mineralną wraz z wykonaniem pomostów roboczych	

Strop nad piwnicą

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	152.47 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	152.47 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	0.90 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	ocieplenie stropu styropianem 10cm na kołki, siatka, klej
Materiał izolacyjny	EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.12 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	150.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

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

Koszt robocizny	25.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	18.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	113.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	0.10	0.11	<b>0.12</b>
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	2.162	2.432	2.703	2.973	<b>3.243</b>
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.055	3.217	3.487	3.758	4.028	<b>4.298</b>
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.948	0.31	0.29	0.27	0.25	<b>0.23</b>
Q	[GJ]	46.03	15.09	13.92	12.92	12.06	<b>11.30</b>
q	[MW]	0.0028	0.0009	0.0008	0.0008	0.0007	<b>0.0007</b>
ΔQ	[zł/rok]	-	1673.88	1737.17	1791.36	1838.27	<b>1879.28</b>
N	[zł]	-	16314.29	16543.00	16771.70	17000.41	<b>17229.11</b>
SPBT	[lata]	-	9.75	9.52	9.36	9.25	<b>9.17</b>

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>9.17 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>5</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1879.28 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	17229.11 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> izolacja dla oddzielenia stref	
<b>Uwagi audytora</b> wykonać po przygotowaniu powierzchni	



ściany zewnętrzne budynku

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	215.24 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	215.24 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi frezowanymi.
Materiał izolacyjny	styropian frezowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	241.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

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

Koszt robocizny	55.30 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	36.15 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	75.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	176.95 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceby rynkowe

**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
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	<b>4.054</b>	4.324	4.595	4.865	5.135
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.857	<b>4.911</b>	5.181	5.451	5.722	5.992
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.167	<b>0.20</b>	0.19	0.18	0.17	0.17
Q	[GJ]	80.01	<b>13.96</b>	13.23	12.57	11.98	11.44
q	[MW]	0.0100	<b>0.0018</b>	0.0017	0.0016	0.0015	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>3574.26</b>	3613.66	3649.16	3681.30	3710.54
N	[zł]	-	<b>38086.01</b>	38604.73	39123.45	39642.17	40160.89
SPBT	[lata]	-	<b>10.66</b>	10.68	10.72	10.77	10.82

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>10.66 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3574.26 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	38086.01 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Grubość materiału -15 cm dostępna w handlu.	
<b>Uwagi audytora</b> Ocieplenie wykonać na wyrównaną i przygotowaną powierzchnię.	

sz N klatki

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	6.51 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	6.51 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1910
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi
Materiał izolacyjny	styropian frezowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.037 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	241.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	12	12	12	12	12	12
Te <sub>m</sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	409.2	361.2	235.6	171	-1	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	12	12	12	12	12	12
Te <sub>m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-4	117.8	273	347.2

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

Koszt robocizny	55.30 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	36.15 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	55.50 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	156.95 [zł/m²]
Koszt sprzętu	10.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

**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
ΔR	[(m² K)/W]	-	<b>4.054</b>	4.324	4.595	4.865	5.135
R	[(m² K)/W]	0.857	<b>4.911</b>	5.181	5.451	5.722	5.992
U	[W/(m² K)]	1.167	<b>0.20</b>	0.19	0.18	0.17	0.17
Q	[GJ]	1.25	<b>0.22</b>	0.21	0.20	0.19	0.18
q	[MW]	0.0002	<b>0.0000</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>56.07</b>	56.69	57.25	57.75	58.21
N	[zł]	-	<b>1022.53</b>	1038.23	1053.93	1069.63	1085.33
SPBT	[lata]	-	<b>18.24</b>	18.31	18.41	18.52	18.64

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>18.24 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>56.07 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1022.53 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Konieczne zachowanie ciągłości izolacji dla całej modernizowanej elewacji. Grubość materiału 15 cm dostępna w handlu.	
<b>Uwagi audytora</b> Ocieplenie wykonać na wyrównaną i przygotowaną powierzchnię.	

ściany zew. piwnic

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	14.52 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	14.52 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	22
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	izolacja styrodur
Materiał izolacyjny	styrodur EPS 10 cm
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.023 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	135.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	-1.1	-0.8	4.5	6.5	12.4	17.4
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	2.2	2.2	4.3	5.7	1.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19.5	16.8	13	8.3	3	0.8
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	0.9	3.1	1.5	1.2

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

Koszt robocizny	24.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	13.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	92.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.478	3.913	<b>4.348</b>	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.857	4.335	4.770	<b>5.205</b>	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.167	0.23	0.21	<b>0.19</b>	-	-
Q	[GJ]	0.03	0.01	0.01	<b>0.01</b>	-	-
q	[MW]	0.0004	0.0001	0.0001	<b>0.0001</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1.47	1.50	<b>1.53</b>	-	-
N	[zł]	-	1303.82	1323.42	<b>1343.02</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	887.82	881.38	<b>878.36</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>878.36 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1.53 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1343.02 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Izolacja przeciw przemarzaniu.	
<b>Uwagi audytora</b> ocieplenie po wykonaniu izolacji pw. budynku	

sz podziemia zagłębiona

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	60.58 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	60.58 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	0.90 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	22
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	izolacja styrodur 10 cm zastosować po osuszeniu ścian
Materiał izolacyjny	Styropian EPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	135.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	-1.1	-0.8	4.5	6.5	12.4	17.4
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	2.2	2.2	4.3	5.7	1.2	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	19.5	16.8	13	8.3	3	0.8
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	0.9	3.1	1.5	1.2

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

Koszt robocizny	24.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	13.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	92.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	ceny rynkowe

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.08	0.09	<b>0.10</b>	-	-
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	2.000	2.250	<b>2.500</b>	-	-
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.857	2.857	3.107	<b>3.357</b>	-	-
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.166	0.35	0.32	<b>0.30</b>	-	-
Q	[GJ]	0.14	0.04	0.04	<b>0.03</b>	-	-
q	[MW]	0.0015	0.0004	0.0004	<b>0.0004</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5.34	5.53	<b>5.68</b>	-	-
N	[zł]	-	5439.72	5521.50	<b>5603.28</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	1018.34	999.19	<b>986.01</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>986.01 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>5.68 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	5603.28 [zł]
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> ograniczenie przemarzania, zachowanie ciągłości izolacji	
<b>Uwagi audytora</b> izolacja styrodur 10 cm zastosować po osuszeniu ścian	



## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

okna

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

Powierzchnia przegród typowych	30.16 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	101.84 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

### 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>	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d,m</sub>	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e,m</sub>	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d,m</sub>	0	0	36	365.8	513	595.2

okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	zastosować okna PVC z nawiewnikami i rozszczelnieniem
---------------------------------	---

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	512.00	zł/m <sup>2</sup>	30.16	15441.41
Koszt montażu stolarki	550.00	zł/m <sup>2</sup>	30.16	16587.45
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	80.00	zł	1	80.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.223	<b>2.223</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.05	<b>1.05</b>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.05	<b>1.05</b>	-	-
Q	[GJ]	32.94	<b>32.94</b>	-	-
q	[MW]	0.0041	<b>0.0041</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>0.04</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>32108.86</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>803111.49</b>	-	-

### Wybrany wariant

SPBT	<b>803111.49 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>0.04 [zł/rok]</b>

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	32108.86 [zł]
<b>Uwagi audytora</b> docieplić węgarki dodatkowo, by uniknąć mostków termicznych	

**6.3 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ 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	zaizolowanie termiczne dachu skośnego, Wełna mineralna	12300.81	1.70
2	izolacja wełna mineralną, wełna mineralna	3929.81	2.71
3	ocieplenie stropu styropianem 10cm na kołki, siatka, klej, EPS 100	17229.11	9.17
4	Zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi frezowanymi., styropian frezowany	38086.01	10.66
5	zastosowanie docieplenia płytami styropianowymi, styropian frezowany	1022.53	18.24
6	izolacja styrodur, styrodur EPS 10 cm	1343.02	878.36
7	izolacja styrodur 10 cm zastosować po osuszeniu ścian, Styropian EPS	5603.28	986.01
8	zastosować okna PVC z nawiewnikami i rozszczelnieniem	32108.86	803111.49

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

Ulepszenie: kocioł jednofunkcyjny

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Piece kaflowe</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.80
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.56</b>
<b>System:</b>	<b>Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe</b>
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	0.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	0.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.95
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.86</b>
<b>System:</b>	<b>Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej do 50 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.87
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.60</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	441.03
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.04067
Planowany koszt ulepszenia [zł]	27306.23
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	-177126.16
SPBT [lata]	-0.15

Wybrany wariant: kocioł jednofunkcyjny

SPBT [lata]	-0.15
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	-177126.16
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	27306.23
Uwagi audytora	
Lokale z indywidualnymi małowefektywnymi źródłami ogrzewania. Brak ogrzewania części wspólnych.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Nowe źródło ciepła. Dotychczasowe źródła indywidualne, małowydajne.	$\eta_g = 0.87$
Przesyłanie ciepła: Nowa instalacja.	$\eta_d = 0.90$
Regulacja systemu grzewczego: Nowa instalacja.	$\eta_e = 0.77$
Akumulacja ciepła: Brak dotychczasowego systemu akumulacji.	$\eta_s = 1.00$
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	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.60$
Opis ulepszenia systemu grzewczego ogrzewanie	
Uwagi audytora Lokale z indywidualnymi małoefektywnymi źródłami ogrzewania. Brak ogrzewania części wspólnych.	

## 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) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	[zł]	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	141429.66	-6892.93	81.22	-68929.30	24043.04	22628.75		-13785.86
2	Wariant optymalizacyjny 2	109320.80	-6876.24	81.23	-68762.40	18584.54	17491.33		-13752.48
3	Wariant optymalizacyjny 3	103717.52	-6876.24	81.23	-68762.40	17631.98	16594.80		-13752.48
4	Wariant optymalizacyjny 4	102374.50	-6876.24	81.23	-68762.40	17403.67	16379.92		-13752.48
5	Wariant optymalizacyjny 5	101351.97	-7189.16	81.06	-71891.60	17229.83	16216.32		-14378.32
6	Wariant optymalizacyjny 6	63265.96	-49912.84	58.81	-499128.40	10755.21	10122.55		-99825.68
7	Wariant optymalizacyjny 7	46036.85	-64812.01	51.04	-648120.10	7826.26	7365.90		-129624.02
8	Wariant optymalizacyjny 8	42107.04	-79627.61	43.33	-796276.10	7158.20	6737.13		-159255.22
9	Wariant optymalizacyjny 9	29806.23	-177128.71	-7.47	-1771287.10	5067.06	4769.00		-354257.42
<b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b>									
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b>									
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>141429.66 zł</b>									
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 2500.00 zł									
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>21214.45 zł</b> , planowana kwota kredytu wynosi <b>120215.21 zł</b>									
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych									

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

**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

**Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71
4	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	9.17
5	ściany zewnętrzne budynku	docieplenie 0,037 W/(mK)	10.66
6	sz N klatki	docieplenie 0,037 W/(mK)	18.24
7	ściany zew. piwnic	zlikwidowanie przemarzania	878.36
8	sz podziemia zagłębiona	izolacja styrodur 10 cm	986.01
9	okna	wymiana stolarki U=1,1	803111.49

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	10.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	40.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	67.35
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	57.42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	95.23

**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	19551.03 [zł]	19551.03
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	7755.20 [zł]	7755.20
3	ściany zewnętrzne budynku - styropian frezowany ( $\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] sz E, sz N, sz W, sz S	215.24 [m <sup>2</sup> ]	36.15 [zł/m <sup>2</sup> ]	7780.78
4	ściany zewnętrzne budynku - robocizna	215.24 [m <sup>2</sup> ]	55.30 [zł/m <sup>2</sup> ]	11902.55
5	ściany zewnętrzne budynku - sprzęt	215.24 [m <sup>2</sup> ]	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2152.36
6	ściany zewnętrzne budynku - prace dodatkowe	215.24 [m <sup>2</sup> ]	75.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	16250.32
7	sz N klatki - styropian frezowany ( $\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] sz N kl	6.51 [m <sup>2</sup> ]	36.15 [zł/m <sup>2</sup> ]	235.52
8	sz N klatki - robocizna	6.51 [m <sup>2</sup> ]	55.30 [zł/m <sup>2</sup> ]	360.28
9	sz N klatki - sprzęt	6.51 [m <sup>2</sup> ]	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	65.15
10	sz N klatki - prace dodatkowe	6.51 [m <sup>2</sup> ]	55.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	361.58
11	ściany zew. piwnic - styrodur EPS 10 cm ( $\lambda = 0.023[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] sz N, s E, sz S, s W	14.52 [m <sup>2</sup> ]	13.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	196.01
12	ściany zew. piwnic - robocizna	14.52 [m <sup>2</sup> ]	24.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	348.46
13	ściany zew. piwnic - prace dodatkowe	14.52 [m <sup>2</sup> ]	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	798.55
14	sz podziemia zagłębiona - Styropian EPS ( $\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana przylegająca do gruntu -1	60.58 [m <sup>2</sup> ]	13.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	817.78
15	sz podziemia zagłębiona - robocizna	60.58 [m <sup>2</sup> ]	24.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	1453.82
16	sz podziemia zagłębiona - prace dodatkowe	60.58 [m <sup>2</sup> ]	55.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3331.68
17	dach cz. mieszkalna - Wełna mineralna ( $\lambda = 0.045[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.250 [m] d N, d S, d N	62.52 [m <sup>2</sup> ]	21.25 [zł/m <sup>2</sup> ]	1328.55
18	dach cz. mieszkalna - robocizna	62.52 [m <sup>2</sup> ]	68.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4251.36
19	dach cz. mieszkalna - sprzęt	62.52 [m <sup>2</sup> ]	1.50 [zł/m <sup>2</sup> ]	93.78
20	dach cz. mieszkalna - prace dodatkowe	62.52 [m <sup>2</sup> ]	106.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	6627.12
21	Strop nad piwnicą - EPS 100 ( $\lambda = 0.037[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.120 [m] strop nad piwnicą, Strop nad piwnicą	152.47 [m <sup>2</sup> ]	18.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	2744.46
22	Strop nad piwnicą - robocizna	152.47 [m <sup>2</sup> ]	25.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3811.75
23	Strop nad piwnicą - prace dodatkowe	152.47 [m <sup>2</sup> ]	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	10672.90
24	Strop pod poddaszem - wełna mineralna ( $\lambda = 0.050[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.230 [m] Strop pod poddaszem, strop poddaszowy	99.36 [m <sup>2</sup> ]	19.55 [zł/m <sup>2</sup> ]	1942.55
25	Strop pod poddaszem - robocizna	99.36 [m <sup>2</sup> ]	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	993.63
26	Strop pod poddaszem - prace dodatkowe	99.36 [m <sup>2</sup> ]	10.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	993.63
27	okna - wymiana stolarki U=1,1	30.16 [m <sup>2</sup> ]	512.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	15441.41
28	okna - robocizna	30.16 [m <sup>2</sup> ]	550.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	16587.45
29	okna - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	1	80.00 [zł]	80.00



**ZALĄCZNIKI**

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

**Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania**

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	30.00	29.60	20.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	20.00	90.83	5.82	1.05
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	0.00	29.60	20.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	0.00	90.83	5.82	1.05
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	417.22	4.67	4.30

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	90.83	5.82	1.05
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	90.83	5.82	1.05

**ZALĄCZNIKI**

**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: S\_03

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 51 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.167			
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)	0.51	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
ściany zewnętrzne budynku		TAK		1.167	0.204
sz N klatki		TAK		1.167	0.204
ściany zew. piwnic		TAK		1.167	0.192

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)]	Cp [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
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 piwnicą		TAK		0.948	0.233
Strop pod poddaszem		TAK		1.026	0.179

Symbol przegrody: ST\_01

Nazwa przegrody		Strop odcinkowy			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.905			
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)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850

**ZALĄCZNIKI**

2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.77	880	1800
3	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.04	1.3	840	2200
5	Sosna i świerk - wzdluz włókien	0.02	0.3	2510	550

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad piwnicą	TAK	0.948	0.233
str piwnica	NIE	0.905	0.905

Symbol przegrody: SPO\_13

Nazwa przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu 13
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.166
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]	0.13

Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.56	0.77	880	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
sz podziemia zagłębiona	TAK	1.166	0.298

Symbol przegrody: PPO\_14

Nazwa przegrody	Podłoga zagłębiona 14
Typ przegrody	Podłoga w podziemiu ogrzewanym
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.125
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	Gruzobeton	0.15	1	1000	1900

**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 zagłębiona -1	NIE	3.125	3.125

Symbol przegrody: ST\_08

Nazwa przegrody	Strop belkowy wew
Typ przegrody	Strop o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.06
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]	0.1
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	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Sosna i świerk wzdluz włókien	0.01	0.3	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			

**ZAŁĄCZNIKI**

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 poddaszem		TAK		1.026	0.179

**Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny**

<b>Symbol przegrody: DS_7</b>					
Nazwa przegrody			Dach skośny 7		
Typ przegrody			Dach skośny		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]			6.872		
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]			0.9		
Wysokość krokwi [m]			0.13		
Szerokość krokwi [m]			0.075		
Wysokość kontrłaty [m]			0		
Szerokość kontrłaty [m]			0		
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
dach cz. mieszkalna		TAK		6.872	0.175

**ZAŁĄCZNIKI**

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

**Symbol przegrody: O42**

Nazwa przegrody	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.65		
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*daPa²/³]	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	TAK	2.223	2.223
okna piwnice	TAK	3.683	3.683

**Symbol przegrody: O61**

Nazwa przegrody	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4.7		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.89		
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	TAK	2.223	2.223
okna piwnice	TAK	3.683	3.683

**Symbol przegrody: O40**

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
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	TAK	2.223	2.223

**ZALĄCZNIKI**

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

Strefa: mieszkania

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m <sup>2</sup> ]	184.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m <sup>3</sup> ]	465.10
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	30475.5

**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 nad piwnicą	Strop nad piwnicą	140.69	140.69	0.905	101.868	22200.88
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem	90.90	90.90	0.991	81.071	3850.98
ściany zewnętrzne budynku	sz E	51.80	56.00	1.167	57.955	8189.18
dach cz. mieszkalna	d N	35.91	35.91	6.872	246.769	155.61
ściany zewnętrzne budynku	sz N	51.47	57.19	1.167	60.074	8137.01
ściany zewnętrzne budynku	sz W	49.71	56.00	1.167	55.523	7859.78
ściany zewnętrzne budynku	sz S	62.26	73.69	1.167	76.060	9842.83
dach cz. mieszkalna	d S	22.27	22.27	6.872	153.037	96.5
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni k[J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
strop wew	90.90	90.90	42365	61055	9400878	
sw aku 50	67.20	67.20	158100	158100	21248640	
sz 25-30	75.90	75.90	158100	158100	23999580	
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	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	3.75	1.00	4.700	17.602	
okna	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym	0.36	1.00	4.700	1.680	
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.10	1.00	1.650	0.165	
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	5.72	1.00	1.650	9.442	
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.93	1.00	1.650	3.176	
okna	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym	3.75	1.00	1.650	6.179	
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.62	1.00	1.650	1.016	

**ZALĄCZNIKI**

okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	3.78	1.00	1.650	6.237		
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	3.99	1.00	1.650	6.583		
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.78	1.00	1.650	2.940		
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.88	1.00	1.650	3.104		
<b>Mostki ciepłe</b>							
<b>Symbol przegrody</b>		<b>Symbol mostka</b>		<b><math>\Psi</math> [W/(mK)]</b>	<b><math>l</math> [m]</b>		
S_03		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			16.7		
S_03		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			16.7		
S_03		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	33.92		
<b>Wentylacja</b>							
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]				212.77			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
<b>Ciepła woda użytkowa</b>							
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]				1.60			
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]				329.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]				0.90			
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	968.5	968.5	968.5	968.5	968.5	968.5
$C_m$	[kJ/K]	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5
$\tau$	[h]	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
$a_H$		1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14852.47	13225.29	10929.18	9288.45	5076.92	1799.86
$q_{int}$	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	975.66	881.24	975.66	944.19	975.66	944.19
$Q_{sol}$	[kWh]	422.69	492.75	924.01	1243.67	1676.67	1765.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1398.35	1373.99	1899.67	2187.86	2652.33	2709.44
$\gamma_H$		0.09	0.1	0.17	0.24	0.52	1.51
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.95	0.92	0.79	0.49
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13482.09	11878.78	9124.49	7275.62	2981.58	472.23
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	393
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744

**ZALĄCZNIKI**

H	[W/K]	968.5	968.5	968.5	968.5	968.5	968.5
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5
τ	[h]	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
a <sub>H</sub>		1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	513.06	2180.52	4537.44	8266.94	11593.61	13451.29
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	975.66	975.66	944.19	975.66	944.19	975.66
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	1804.06	1610.15	1095.89	670.23	314.63	252.9
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	2779.72	2585.81	2040.08	1645.89	1258.82	1228.56
γ <sub>H</sub>		5.42	1.19	0.45	0.2	0.11	0.09
η <sub>H,gn</sub>		0.17	0.56	0.82	0.94	0.97	0.98
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	40.51	732.47	2864.57	6719.8	10372.55	12247.3
L <sub>H</sub>	[h]	0	460	720	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	890.48
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	78.02
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	78191.99
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	120321.64

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą	140.69	140.69	0.233	26.187	22200.88
Strop pod poddaszem	Strop pod poddaszem	90.90	90.90	0.179	14.674	3850.98
ściany zewnętrzne budynku	sz E	51.80	56.00	0.204	12.709	8189.18
dach cz. mieszkalna	d N	35.91	35.91	0.175	6.299	155.61
ściany zewnętrzne budynku	sz N	51.47	57.19	0.204	13.889	8137.01
ściany zewnętrzne budynku	sz W	49.71	56.00	0.204	13.352	7859.78
ściany zewnętrzne budynku	sz S	62.26	73.69	0.204	19.462	9842.83
dach cz. mieszkalna	d S	22.27	22.27	0.175	3.906	96.5

**Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne**

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m <sup>2</sup> ]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m <sup>2</sup> K)]		Pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
strop wew	90.90	90.90	42365	61055	9400878
sw aku 50	67.20	67.20	158100	158100	21248640
sz 25-30	75.90	75.90	158100	158100	23999580

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	3.75	1.00	2.223	8.325





**ZALĄCZNIKI**

okna	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym	0.36	1.00	2.223	0.795
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.10	1.00	2.223	0.222
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	5.72	1.00	2.223	12.721
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.93	1.00	2.223	4.279
okna	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym	3.75	1.00	2.223	8.325
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.62	1.00	2.223	1.369
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	3.78	1.00	2.223	8.403
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	3.99	1.00	2.223	8.870
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.78	1.00	2.223	3.961
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	1.88	1.00	2.223	4.181

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi_i$ [W/(mK)]	$l_i$ [m]
S_03	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		16.7
S_03	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14.98
S_03	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	17.04
S_03	C1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		16.7
S_03	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	20.32
S_03	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	33.92

**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]	212.77
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

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

**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]	4605

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{in,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720

**ZAŁĄCZNIKI**

H	[W/K]	242.85	242.85	242.85	242.85	242.85	242.85
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5
τ	[h]	34.86	34.86	34.86	34.86	34.86	34.86
a <sub>H</sub>		3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	3748.15	3337.52	2758.07	2344.01	1026.61	344.99
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	975.66	881.24	975.66	944.19	975.66	944.19
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	362.92	423.72	797.34	1074.57	1448.23	1526.81
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	1338.58	1304.96	1773	2018.76	2423.89	2471
γ <sub>H</sub>		0.36	0.39	0.64	0.86	2.36	7.16
η <sub>H,gn</sub>		0.98	0.97	0.9	0.82	0.41	0.14
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	2436.34	2071.71	1162.37	688.63	32.82	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	424	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
θ <sub>int,H</sub>	°C	20	20	20	20	20	20
θ <sub>e</sub>	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	242.85	242.85	242.85	242.85	242.85	242.85
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5	30475.5
τ	[h]	34.86	34.86	34.86	34.86	34.86	34.86
a <sub>H</sub>		3.32	3.32	3.32	3.32	3.32	3.32
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	98.34	417.95	919.09	2086.24	2925.74	3394.55
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	975.66	975.66	944.19	975.66	944.19	975.66
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	1558.53	1391.79	947.61	578.29	269.44	215.23
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	2534.19	2367.45	1891.8	1553.95	1213.63	1190.89
γ <sub>H</sub>		25.77	5.66	2.06	0.74	0.41	0.35
η <sub>H,gn</sub>		0.04	0.18	0.46	0.87	0.97	0.98
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	0	48.86	734.3	1748.52	2227.48
L <sub>H</sub>	[h]	0	0	0	557	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	171.93
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	70.92
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	11151.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	18495.35

**Strefa: klatka**

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	11.76
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m <sup>3</sup> ]	32.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ <sub>i,H</sub> [°C]	8.00
Pojemność cieplna strefy C <sub>m</sub> [kJ/K]	1906.42

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przełoty wielowarstwowe			
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>	



**ZALĄCZNIKI**

Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
sz N klatki	sz N kl	6.51	9.03	1.167	7.605	1030.02	
Strop nad piwnicą	strop nad piwnicą	11.78	11.78	0.991	11.674	499.06	
Strop pod poddaszem	strop poddaszowy	8.46	8.46	1.060	8.076	358.53	
dach cz. mieszkalna	d N	4.34	4.34	6.872	29.824	18.81	
<b>Przegrody typowe</b>							
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	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym	2.10	1.00	3.000	6.300		
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.41	1.00	1.650	0.685		
<b>Wentylacja</b>							
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]				13.55			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]				0			
<b>Ciepła woda użytkowa</b>							
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)]				0.00			
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]				365.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]				1.00			
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	69.05	69.05	69.05	69.05	69.05	69.05
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42
$\tau$	[h]	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67
a <sub>H</sub>		1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	468.2	409.04	182.56	83.29	-212.09	-444.72
Q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	62.12	56.11	62.12	60.12	62.12	60.12
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	0.23	1.62	6.35	10.82	16.19	17.74
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	62.35	57.73	68.47	70.94	78.31	77.86
$\gamma_H$		0.13	0.14	0.38	0.85	-0.37	-0.18
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.96	0.84	0.65	-2.71	-5.71
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	408.34	353.62	125.05	37.18	0.13	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744

**ZAŁĄCZNIKI**

H	[W/K]	69.05	69.05	69.05	69.05	69.05	69.05
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42
τ	[h]	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67
a <sub>H</sub>		1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	-565.59	-434.29	-234.58	-10.1	250.55	365.99
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q <sub>int</sub>	[kWh]	62.12	62.12	60.12	62.12	60.12	62.12
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	18.31	14.76	9.14	3.77	0.57	-0.17
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	80.43	76.88	69.26	65.89	60.69	61.95
γ <sub>H</sub>		-0.14	-0.18	-0.3	-6.52	0.24	0.17
η <sub>H,gn</sub>		-7.03	-5.65	-3.39	-0.15	0.91	0.94
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	0.08	0.21	0	195.32	307.76
L <sub>H</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	64.16
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	4.89
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	1427.69
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	2196.93

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]	C <sub>m</sub> [kJ/K]
		Netto	Brutto			
sz N klatki	sz N kl	6.51	9.03	0.204	2.213	1030.02
Strop nad piwnicą	strop nad piwnicą	11.78	11.78	0.233	2.741	499.06
Strop pod poddaszem	strop poddaszowy	8.46	8.46	0.179	1.366	358.53
dach cz. mieszkalna	d N	4.34	4.34	0.175	0.761	18.81

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]
okna	Okno drewniane pojedynczo szklone w złym stanie technicznym	2.10	1.00	2.223	4.668
okna	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.41	1.00	2.223	0.923

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ <sub>l</sub> [W/(mK)]	l <sub>l</sub> [m]
S_03	W6 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	8.86

**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]	13.55
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 θ <sub>o</sub> [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]	55.00

**ZAŁĄCZNIKI**

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					
<b>Urządzenia pomocnicze</b>							
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 m <sup>2</sup>	0.30 [W/m <sup>2</sup> ]	4605				
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	17.56	17.56	17.56	17.56	17.56	17.56
$C_m$	[kJ/K]	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42
$\tau$	[h]	30.16	30.16	30.16	30.16	30.16	30.16
$a_H$		3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
$Q_{H,ht}$	[kWh]	120.35	105.09	46.44	21.08	-53.29	-111.75
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	62.12	56.11	62.12	60.12	62.12	60.12
$Q_{sol}$	[kWh]	21.5	26.98	54.62	77.98	107.61	114.94
$Q_{H,gn}$	[kWh]	83.62	83.09	116.74	138.1	169.73	175.06
$\gamma_H$		0.69	0.79	2.51	6.55	-3.19	-1.57
$\eta_{H,gn}$		0.87	0.83	0.38	0.15	-0.31	-0.64
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	47.6	36.13	2.08	0.36	0	0.29
$L_H$	[h]	744	404	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	8	8	8	8	8	8
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	17.56	17.56	17.56	17.56	17.56	17.56
$C_m$	[kJ/K]	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42	1906.42
$\tau$	[h]	30.16	30.16	30.16	30.16	30.16	30.16
$a_H$		3.01	3.01	3.01	3.01	3.01	3.01
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-142.11	-109.12	-58.94	-2.54	63.94	93.76
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
$Q_{int}$	[kWh]	62.12	62.12	60.12	62.12	60.12	62.12
$Q_{sol}$	[kWh]	118.84	100.99	69.11	39.84	18.57	15.49
$Q_{H,gn}$	[kWh]	180.96	163.11	129.23	101.96	78.69	77.61
$\gamma_H$		-1.27	-1.49	-2.19	-40.14	1.23	0.83
$\eta_{H,gn}$		-0.79	-0.67	-0.46	-0.02	0.67	0.82
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.85	0.16	0.51	0	11.22	30.12
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	628
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]		12.67					
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]		4.89					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		129.32					

**ZALĄCZNIKI**

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	214.49
---	--------

Strefa: piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	50.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	0.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	0
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	0

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
str piwnica	Strop -1	152.47	152.47	0.905	137.997	24059.77	
ściany zew. piwnic	sz N	4.34	4.62	1.167	5.066	686.15	
ściany zew. piwnic	s E	2.85	2.95	1.167	3.329	450.9	
sz podziemia zagłębiona	Ściana przylegająca do gruntu -1	60.58	60.58	0.562	17.596	9595.24	
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	152.47	152.47	0.511	40.242	21726.98	
ściany zew. piwnic	sz S	4.38	4.62	1.167	5.107	691.69	
ściany zew. piwnic	s W	2.95	2.95	1.167	3.446	466.71	
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 piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.28	1.00	4.700	1.316		
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.10	1.00	4.700	0.470		
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.24	1.00	1.650	0.404		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_u$	°C	-1.13	-0.82	4.54	6.49	12.44	17.36
$\theta_e$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	214.97	214.97	214.97	214.97	214.97	214.97
$H_{lu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	10.63	11.99	22.11	29.08	38.86	40.43
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_u$	°C	19.46	16.83	12.97	8.3	2.95	0.84
$\theta_e$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	214.97	214.97	214.97	214.97	214.97	214.97
$H_{lu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0



**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{sol}$	[kWh]	41.9	37.16	25.73	16.07	7.9	6.71
-----------	-------	------	-------	-------	-------	-----	------

**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			
str piwnica	Strop -1	152.47	152.47	0.905	137.997	24059.77
ściany zew. piwnic	sz N	4.34	4.62	0.192	0.834	686.15
ściany zew. piwnic	s E	2.85	2.95	0.192	0.548	450.9
sz podziemia zagłębiona	Ściana przylegająca do gruntu -1	60.58	60.58	0.203	6.341	9595.24
Podłoga zagłębiona -1	Podłoga zagłębiona -1	152.47	152.47	0.511	40.242	21726.98
ściany zew. piwnic	sz S	4.38	4.62	0.192	0.841	691.69
ściany zew. piwnic	s W	2.95	2.95	0.192	0.567	466.71

**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 piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.28	1.00	4.700	1.316
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.10	1.00	4.700	0.470
okna piwnice	Okno na trzykomorowym profilu PCV z szybą 1,1	0.24	1.00	1.650	0.404

**Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008**

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{li}$	°C	0	0	0	0	0	0
$\theta_{le}$	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	189.56	189.56	189.56	189.56	189.56	189.56
$H_{lu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{li}$	°C	0	0	0	0	0	0
$\theta_{le}$	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	189.56	189.56	189.56	189.56	189.56	189.56
$H_{lu}$	[W/K]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0

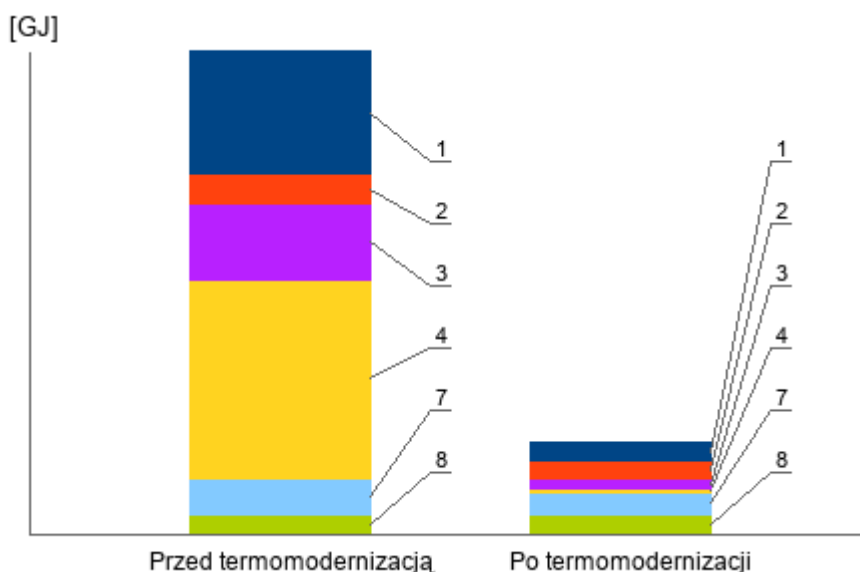
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.67	10.21
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90	0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	286.61	40.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	441.03	67.35
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07	19.07

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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



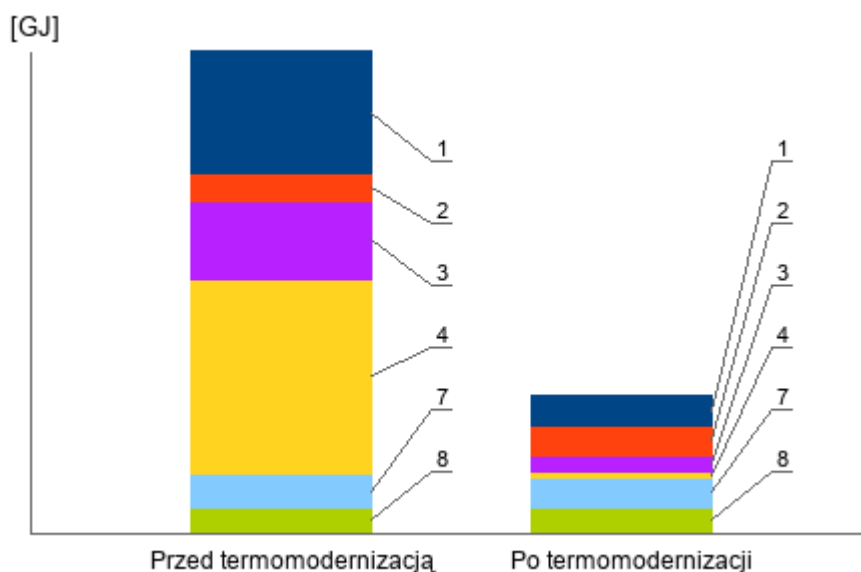
Element budynku	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	116.51	25.32	16.78	19.42
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	27.74	6.03	17.51	20.26
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	73.75	16.03	9.77	11.3
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	188.66	41.01	2.9	3.36
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	34.37	7.47	20.39	23.6
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	19.07	4.14	19.07	22.06
<b>Suma:</b>	<b>460.10</b>	<b>100.00</b>	<b>86.42</b>	<b>100.00</b>



**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	93.13	25.17	22.2	21.16
	[2] Straty przez przenikanie: okna	22.17	5.99	23.27	22.18
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	58.95	15.93	13.02	12.4
	[4] Straty przez przenikanie: dach	150.81	40.76	3.85	3.67
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	0	0	0	0
	[7] Straty przez wentylację	25.82	6.98	23.52	22.41
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	19.07	5.15	19.07	18.17
	<b>Suma:</b>	<b>369.95</b>	<b>100.00</b>	<b>104.93</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI**

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

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71
4	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	9.17
5	ściany zewnętrzne budynku	docieplenie 0,037 W/(mK)	10.66
6	sz N klatki	docieplenie 0,037 W/(mK)	18.24
7	ściany zew. piwnic	zlikwidowanie przemarzania	878.36
8	sz podziemia zagłębiona	izolacja styrodur 10 cm	986.01
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			40.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			67.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			95.20

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71
4	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	9.17
5	ściany zewnętrzne budynku	docieplenie 0,037 W/(mK)	10.66
6	sz N klatki	docieplenie 0,037 W/(mK)	18.24
7	ściany zew. piwnic	zlikwidowanie przemarzania	878.36
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			40.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			67.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			95.20

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15

**ZALĄCZNIKI**

2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71
4	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	9.17
5	ściany zewnętrzne budynku	docieplenie 0,037 W/(mK)	10.66
6	sz N klatki	docieplenie 0,037 W/(mK)	18.24
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.40
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			40.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			67.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			95.20

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71
4	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	9.17
5	ściany zewnętrzne budynku	docieplenie 0,037 W/(mK)	10.66
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			10.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			41.04
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			68.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			58.03
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			96.24

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71
4	Strop nad piwnicą	ocieplenie stropu	9.17
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			18.15
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			102.78
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			170.48

**ZALĄCZNIKI**

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	145.34
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	241.06

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70
3	Strop pod poddaszem	izolacja wełna mineralną	2.71

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21.43
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	124.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	206.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	175.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	291.55

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15
2	dach cz. mieszkalna	docieplenie dachu	1.70

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.28
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	145.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	241.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	206.05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	341.75

**Wariant optymalizacyjny 9**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	kocioł jednofunkcyjny	-0.15

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.67
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	286.61
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	475.37

**ZAŁĄCZNIKI**

Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	19.07
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	405.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	672.19