

# **Audyt energetyczny**

## **Budynek OSP**

### **Zarogów 25A, 32-200 Zarogów**



**Opracował:**  
**Waldemar Wróbel „Dom z energią”**  
**nieruchomości i certyfikaty energetyczne**  
**ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków**  
**tel.: 661107610**

**Kraków, marzec 2022 roku**

**DOM Z ENERGIA - NIERUCHOMOŚCI**  
**I CERTYFIKATY ENERGETYCZNE**  
**Waldemar Wróbel**  
**ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków**  
**NIP 9451401177, REGON 121114276**

## Podsumowanie:

Audyt energetyczny sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009 r z późniejszymi zmianami.

Proponowane działania modernizacyjne uzgodnione z inwestorem – wariant nr 1 audytu energetycznego:

Lp.	Opis działania termomodernizacyjnego	Powierzchnia w m <sup>2</sup>	Materiał termoizolacyjny	
			*wsp. przew. ciepła λ (W/m*k)	**grubość w cm
1.	Ocieplenie stropu nad wejściem	25,06	0,031	19
2.	Ocieplenie dachu	336,30	0,035	23
3.	Ocieplenie ścian zewnętrznych	432,78	0,031	14
4.	Zamurowanie okna	2,10		
Razem przegrody budowlane-m <sup>2</sup> :		796,24		
4.	Wymiana drewnianego okna	0,92	U<=0,90W/(m2*K)	
5.	Wymiana drzwi na strych	1,68	U<=1,30W/(m2*K)	
6.	Wymiana okien garażu	3,39	U<=1,40W/(m2*K)	
Razem okna i drzwi – m2:		5,99		

\*współczynnik przewodzenia ciepła równy lub mniejszy,

\*\*grubość materiału termoizolacyjnego równa lub większa,

**Wykonanie wyszczególnionych prac pozwoli osiągnąć parametry izolacyjności termicznej przegród budowlanych zgodne z WT na 2021 rok.**


Realizacja planowanych działań termomodernizacyjnych zmniejszy roczne zapotrzebowanie budynku na ciepło do ogrzewania - energię końcową do ogrzania budynku:

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania						
Przed modernizacją		Po modernizacji		Roczna oszczędność		
GJ	kWh	GJ	kWh	GJ	kWh	%
276,71	76864,50	136,65	37958,64	140,06	38905,87	50,62

# Audyt Energetyczny Budynku

Zarogów 25a  
32-200 Zarogów  
Powiat Krakowski  
województwo: małopolskie

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

inwestor:	Urząd Gminy i Miasta Miechów ul.: Sienkiewicza , nr: 25 kod: 32-200, miejscowość: Miechów tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Waldemar Wróbel "Dom z energią" - nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, NIP 9451401177
uprawnienia wykonawcy:	AUDYTOR ENERGETYCZNY Nr uprawnień 3771KA/CSP/09  mgr inż. Waldemar Wróbel
data wykonania audytu:	2022-03-21
numer opracowania:	Zar25a/2022
podpis wykonawcy:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek remizy OSP w Zarogowie	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy i Miasta Miechów ul.: Sienkiewicza , nr: 25 kod: 32-200, miejscowość: Miechów  tel.: fax:  PESEL:  Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku  ul.: Zarogów, nr: 25a  kod: 32-200 miejscowość: Zarogów  powiat: Powiat Krakowski województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Waldemar Wróbel "Dom z energią" - nieruchomości i certyfikaty energetyczne, ul. Mackiewicza 25/16, 31-214 Kraków, NIP 9451401177			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Audytor energetyczny , mgr inż. Waldemar Wróbel, numer wpisu do Centralnego Rejestru SCHE 6590			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Kraków data wykonania opracowania: 2022-03-21			
6. Spis treści			
Okładka		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. 17	
6.3 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 25	
6.4 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 26	
Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych (CWU)		str. 27	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 28	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 28	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 29	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 30	
ZAŁĄCZNIKI		str. 31	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 31	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 32	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 35	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 36	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 46	

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

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1105.40	1105.40
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	326.57	326.57
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej mieszkalnej w całkowitej powierzchni użytkowej budynku	0	0
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz	Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe elektryczne	Miejskowe elektryczne
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.63	0.63
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Ściany zewnętrzne garażu	0.731	0.731
2	Ściany zewnętrzne strychu	0.731	0.731
3	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	0.731	0.170
4	Strop nad ostatnią kondygnacją	1.630	1.630
5	Strop nad wejściem, nawis.	1.429	0.146
6	Strop nad garażem	1.764	1.764
7	Podłoga na gruncie garażu	1.782	1.782
8	Podłoga na gruncie strefy ogrzewanej	1.782	1.782
9	Dach	6.761	0.149
10	Ściana strychu	0.731	0.731
11	Okna garażu	2.900	1.400
12	Brama garażu	4.500	4.500
13	Drzwi zewnętrzne	1.700	1.700
14	Okna drewniane strychu	2.900	2.900
15	Okno do zamurowania	2.900	0.200
16	Okno drewniane do wymiany	2.900	0.900
17	Okna pvc strefy ogrzewanej	1.100	1.100
18	Drzwi na strych	4.700	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.98	0.98
2	Sprawność przesyłania [-]	0.95	0.95
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00

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

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 stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	898.00	898.00
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.59	0.59
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31.35	21.12
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12	0.12
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257.62	127.22
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	276.71	136.65
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04	2.04
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/(m <sup>2</sup> rok)	219.14	108.22
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	235.39	116.24
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	220.28	220.28
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m <sup>3</sup> ]	41.85	41.85
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	15.55	7.68
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	74.76	74.76
7	Inne [zł]	220.28	220.28
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	353395.17	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	50.25
Planowane koszty całkowite [zł]	353395.17	Premia termomodernizacyjna [zł]	56543.23
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			30852.42
<b>9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE <sup>5)</sup> zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.			
Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE-WYNIKA <sup>6)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. 2) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 3) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 4) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 5) Niepotrzebne skreślić.			

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

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

##### - Wizja lokalna

Oględziny i pomiar budynku, wykonanie dokumentacji fotograficznej.

##### - Faktury za energię elektryczną

Ustalenie cen nośnika energii.

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

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

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

#### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy 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

Budynek o dwóch kondygnacjach wzniesiony w technologii tradycyjnej. Ściany murowane z bloczków pianobetonowych ze szczeliną powietrzną między warstwami. Stropy żelbetowe, dach na konstrukcji drewnianej kryty blachą. Okna w większości dwuszybowe na profilupvc w dobrym stanie technicznym, nieliczne dwuszybowe,drewniane w średnim stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne stalowe, brama garażowa drewniana.

Budynek ogrzewany za pomocą nadmuchowych, elektrycznych nagrzewnic. Ciepła woda przygotowywana w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych . Wentylacja grawitacyjna.

#### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne garażu	Ściany murowane z bloczków pianobetonowych bez ocieplenia.
Ściany zewnętrzne strychu	Ściany murowane z bloczków pianobetonowych bez ocieplenia.
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściany murowane z bloczków pianobetonowych
Ściana strychu	Ściana murowana z bloczków pianobetonowych.

Dach	Konstrukcja drewniana kryta blachą, bez ocieplenia.
Strop nad ostatnią kondygnacją	Płyta żelbetowa ocieplona supremą
Strop nad wejściem, nawis.	Płyta żelbetowa ocieplona supremą.
Strop nad garażem	Płyta żelbetowa bez ocieplenia.

### Podłoga

Podłoga na gruncie garażu	Płyta żelbetowa bez ocieplenia.
Podłoga na gruncie strefy ogrzewanej	Płyta betonowa bez ocieplenia.

### Stolarka otworowa

Okna garażu	Okna dwuszybowe na profilu drewnianym w średnim stanie technicznym
Brama garażu	Brama drewniana bez ocieplenia w średnim stanie technicznym
Drzwi zewnętrzne	Drzwi stalowe, ocieplone w dobrym stanie technicznym.
Okna drewniane strychu	Okna dwuszybowe na profilu drewnianym w złym stanie technicznym.
Okno do zamurowania	Okno dwuszybowe na profilu drewnianym w średnim stanie technicznym
Okno drewniane do wymiany	Okno dwuszybowe na profilu drewnianym w średnim stanie technicznym
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okna dwuszybowe na profilu pvc w dobrym stanie technicznym.
Drzwi na strych	Drzwi drewniane bez ocieplenia w średnim stanie technicznym

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]	31.35
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257.62
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	276.71
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	219.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	235.39

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	220.28
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	41.85
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	15.55
Opłata abonamentowa [zł]	74.76
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	220.28

## 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Pomieszczenia ogrzewane za pomocą nadmuchowych nagrzewnic elektrycznych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

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	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.95



Sprawność regulacji ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.93</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczach.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

<b>Nośnik energii końcowej</b>	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	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.77</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna.

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

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściany zewnętrzne garażu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody pomieszczenia bez ogrzewania.
Ściany zewnętrzne strychu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegrody pomieszczeń bez ogrzewania.
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Na ścianach należy zamocować materiał termoizolacyjny.	Przegrody o słabej izolacyjności termicznej, należy je ocieplić.
Strop nad ostatnią kondygnacją	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej, ze względu na planowane ocieplenie dachu nie będzie ona modernizowana.
Strop nad wejściem, nawis.	Na stropie należy zamocować materiał termoizolacyjny	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej, należy ją ocieplić.
Strop nad garażem	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej, jednak ze względów technicznych nie będzie ocieplana.
Podłoga na gruncie garażu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda pomieszczeń bez ogrzewania.
Podłoga na gruncie strefy ogrzewanej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej, jednak ze względów finansowych nie będzie ocieplana.
Dach	Na konstrukcji dachu należy zamocować materiał termoizolacyjny.	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej. Ze względu na brak izolacji stropu nad ostatnią kondygnacją musi zostać ocieplona.
Ściana strychu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda o słabej izolacyjności termicznej.
Okna garażu	Okna należy wymienić na nowe spełniające WT2021	Okna pomieszczeń bez ogrzewania.
Okna garażu	Okna należy wymienić na nowe spełniające WT2021	Okna pomieszczeń bez ogrzewania.
Brama garażu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brama pomieszczeń bez ogrzewania.
Drzwi zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Drzwi o zadowalających parametrach izolacyjności termicznej.
Okna drewniane strychu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna pomieszczeń bez ogrzewania, przeznaczone do zamurowania.
Okno do zamurowania	Należy usunąć okno i zamurować otwór.	Planowane jest zamurowanie okna.
Okno drewniane do wymiany	Okno należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021	Okno o słabych parametrach izolacyjności termicznej, należy je wymienić na nowe.
Okno drewniane do wymiany	Okno należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021	Okno o słabych parametrach izolacyjności termicznej, należy je wymienić na nowe.
Okna pvc strefy ogrzewanej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna o zadowalających parametrach izolacyjności termicznej.
Drzwi na strych	Drzwi należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021	Drzwi o słabej izolacyjności termicznej należy je wymienić na nowe.
Drzwi na strych	Drzwi należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021	Drzwi o słabej izolacyjności termicznej należy je wymienić na nowe.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Strop nad wejściem, nawis.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	25.06 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	25.06 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3748
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Na stropie należy zamocować materiał termoizolacyjny
Materiał izolacyjny	np: styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.19 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	660.3	632.8	520.8	351	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	31	331.7	543	644.8

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

Koszt robocizny	150.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	66.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	422.59 [zł/m²]
Koszt sprzętu	106.09 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.17	0.18	<b>0.19</b>	0.20	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.484	5.806	<b>6.129</b>	6.452	-
R	[(m² K)/W]	0.700	6.184	6.506	<b>6.829</b>	7.152	-
U	[W/(m² K)]	1.429	0.16	0.15	<b>0.15</b>	0.14	-
Q	[GJ]	11.59	1.31	1.25	<b>1.19</b>	1.13	-
q	[MW]	0.0014	0.0002	0.0002	<b>0.0001</b>	0.0001	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2264.96	2279.29	<b>2292.27</b>	2304.08	-
N	[zł]	-	10414.69	10502.40	<b>10590.11</b>	10677.82	-
SPBT	[lata]	-	4.60	4.61	<b>4.62</b>	4.63	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>4.62 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>2292.27 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>10590.11 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przegrodę należy ocieplić materiałem o wskazanym współczynniku przewodzenia ciepła oraz grubości nie mniejszej niż obliczona.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie ciągłości izolacji termicznej.	

## Dach

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	336.30 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	336.30 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	1.70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	458
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Na konstrukcji dachu należy zamocować materiał termoizolacyjny.
Materiał izolacyjny	np: wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.23 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	1.3	0.1	5.3	9.8	14.3	18.6
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	79.4	76.4	64.2	45	4.6	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	17.9	17.9	14.6	10.6	4.1	1.7
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	4.2	41.2	65.7	77.5

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

Koszt robocizny	150.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	80.50 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	440.07 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	109.57 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski

### 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]	-	6.000	6.286	<b>6.571</b>	6.857	7.143
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.148	6.148	6.434	<b>6.719</b>	7.005	7.291
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	6.761	0.16	0.16	<b>0.15</b>	0.14	0.14
Q	[GJ]	90.01	2.17	2.07	<b>1.98</b>	1.90	1.83
q	[MW]	0.0493	0.0012	0.0011	<b>0.0011</b>	0.0010	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	19349.52	19370.70	<b>19390.08</b>	19407.88	19424.29
N	[zł]	-	145641.44	146818.49	<b>147995.54</b>	149172.59	150349.64
SPBT	[lata]	-	7.53	7.58	<b>7.63</b>	7.69	7.74

SPBT	<b>7.63 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>19390.08 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>147995.54 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przeogrodę ocieplić należy materiałem o wskazanym współczynniku przewodzenia ciepła oraz grubości nie mniejszej niż obliczona.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie ciągłości izolacji.	

Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	240.32 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	432.78 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3748
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Na ścianach należy zamocować materiał termoizolacyjny.
Materiał izolacyjny	np: styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	660.3	632.8	520.8	351	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31	331.7	543	644.8

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

Koszt robocizny	150.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	49.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	422.59 [zł/m²]
Koszt sprzętu	123.59 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kosztorys inwestorski.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.13	<b>0.14</b>	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.548	3.871	4.194	<b>4.516</b>	-
R	[(m² K)/W]	1.367	4.916	5.238	5.561	<b>5.883</b>	-
U	[W/(m² K)]	0.731	0.20	0.19	0.18	<b>0.17</b>	-
Q	[GJ]	56.93	15.83	14.86	14.00	<b>13.23</b>	-
q	[MW]	0.0070	0.0020	0.0018	0.0017	<b>0.0016</b>	-
ΔQ	[zł/rok]	-	9052.16	9266.94	9456.81	<b>9625.86</b>	-

N	[zł]	-	178344.72	179859.45	181374.19	<b>182888.92</b>	-
SPBT	[lata]	-	19.70	19.41	19.18	<b>19.00</b>	-

### Wybrany wariant

SPBT	<b>19.00 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>4</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>9625.86 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>182888.92 [zł]</b>

### Koszt energii

Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1

### Uzasadnienie

Przegrody należy ocieplić materiałem o wskazanym współczynniku przewodzenia ciepła oraz grubości nie mniejszej niż obliczona. Do tej grupy ścian doliczono ściany garażu, strychu, filary, cokół oraz ościeża które też muszą zostać ocieplone ze względu na konieczność zachowania ciągłości izolacji oraz uniknięcie mostków termicznych.

### Uwagi audytora

Szczególą uwagę należy zwrócić na zachowanie ciągłości izolacji oraz prawidłowe ocieplenie otworów okien i drzwi.

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okno do zamurowania

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

Powierzchnia przegród typowych	2.10 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	8.98 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3748

### 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>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	660.3	632.8	520.8	351	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	31	331.7	543	644.8

Okno do zamurowania

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Należy usunąć okno i zamurować otwór.
---------------------------------	---------------------------------------

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	500.00	zł/m <sup>2</sup>	2.10	1051.20
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.900	<b>0.200</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	<b>0.00</b>	-	-
l	[m]	-	<b>0.00</b>	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	-	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.20	-	-	-

m	[-]	1.00	-	-	-
Q	[GJ]	3.16	<b>0.14</b>	-	-
q	[MW]	0.0004	<b>0.0000</b>	-	-
$\Delta Q$	[zł/rok]	-	<b>666.55</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>1051.20</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>1.58</b>	-	-

### Wybrany wariant

SPBT	<b>1.58 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>666.55 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>1051.20 [zł]</b>

### Uwagi audytora

Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie ciągłości izolacji termicznej.

### Okno drewniane do wymiany

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

Powierzchnia przegród typowych	0.92 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	17.96 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3748

#### 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>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	660.3	632.8	520.8	351	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	31	331.7	543	644.8

### Okno drewniane do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Okno należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Okno należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1815.44	zł/m <sup>2</sup>	0.92	1670.20
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.900	<b>0.900</b>	0.800	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.30	<b>1.00</b>	1.00	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.20	<b>1.20</b>	1.20	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.50	<b>1.00</b>	1.00	-
Q	[GJ]	3.95	<b>2.64</b>	2.61	-

q	[MW]	0.0005	<b>0.0003</b>	0.0003	-
$\Delta Q$	[zł/rok]	-	<b>288.22</b>	294.79	-
N	[zł]	-	<b>1670.20</b>	1978.00	-
SPBT	[lata]	-	<b>5.79</b>	6.71	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>5.79 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>288.22 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>1670.20 [zł]</b>

**Uwagi audytora**

Šzczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe osadzenie okna oraz izolację termiczną otworu.

**Drzwi na strych****Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.**

Powierzchnia przegród typowych	1.68 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	17.96 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	1.70 °C
Liczba stopniodni	3748

**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>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	660.3	632.8	520.8	351	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	31	331.7	543	644.8

**Drzwi na strych**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Drzwi należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Drzwi należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1815.44	zł/m <sup>2</sup>	1.68	3049.94
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	4.700	<b>1.300</b>	1.200	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.20	<b>1.20</b>	1.20	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	-
Q	[GJ]	4.93	<b>3.08</b>	3.03	-
q	[MW]	0.0003	<b>0.0002</b>	0.0001	-
$\Delta Q$	[zł/rok]	-	<b>407.50</b>	419.48	-



N	[zł]	-	<b>3049.94</b>	3612.00	-
SPBT	[lata]	-	<b>7.48</b>	8.61	-

### Wybrany wariant

SPBT	<b>7.48 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>407.50 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>3049.94 [zł]</b>

### Uwagi audytora

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe osadzenie i izolację termiczną.

### Okna garażu

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

Powierzchnia przegród typowych	3.39 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	35.92 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	6.60 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	774

#### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	244.9	257.6	105.4	-51	-34	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-36	-83.7	141	229.4

### Okna garażu

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Okna należy wymienić na nowe spełniające WT2021
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Okna należy wymienić na nowe spełniające WT2021

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1815.44	zł/m <sup>2</sup>	3.39	6149.26
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.900	<b>1.400</b>	1.300	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.20	<b>1.20</b>	1.20	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	-
Q	[GJ]	1.64	<b>1.30</b>	1.27	-
q	[MW]	0.0006	<b>0.0005</b>	0.0004	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>74.81</b>	79.79	-
N	[zł]	-	<b>6149.26</b>	7282.48	-
SPBT	[lata]	-	<b>82.20</b>	91.27	-

SPBT	<b>82.20 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>74.81 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>6149.26 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b>	
Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe osadzenie i izolację termiczną otworów.	

**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	Należy usunąć okno i zamurować otwór.	1051.20	1.58
2	Na stropie należy zamocować materiał termoizolacyjny, np: styropian	10590.11	4.62
3	Okno należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021	1670.20	5.79
4	Drzwi należy wymienić na nowe spełniające wymagania WT2021	3049.94	7.48
5	Na konstrukcji dachu należy zamocować materiał termoizolacyjny., np: wełna mineralna	147995.54	7.63
6	Na ścianach należy zamocować materiał termoizolacyjny., np: styropian	182888.92	19.00
7	Okna należy wymienić na nowe spełniające WT2021	6149.26	82.20

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

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.98$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.95$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 1.00$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.93$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

**RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO ZMNIEJSZAJĄCEGO ZUŻYCIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ORAZ POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz zmniejszenia zużycia c.w. u.
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.96$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 0.80$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody użytkowej: bez_zmian	0.00 [%]
Sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\eta_g \eta_d \eta_s = 0.77$

## 7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[ <b>zł</b> ]	Roczne oszczędności kosztów energii [ <b>zł/rok</b> ]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[ <b>%</b> ]	Minimalna kwota kredytu*	Premia termomodernizacyjna**
		[ <b>zł</b> ]	[ <b>zł/rok</b> ]	[ <b>%</b> ]	[ <b>zł %</b> ]	[ <b>zł</b> ]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	8.
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>353395.17</b>	<b>30852.42</b>	<b>50.25</b>	<b>176697,58</b>	<b>56543.23</b>
2	Wariant optymalizacyjny 2	347245.91	30764.31	50.10	173622,95	55559.35
3	Wariant optymalizacyjny 3	164356.99	19922.12	32.44	82178,50	26297.12
4	Wariant optymalizacyjny 4	16361.45	3260.15	5.31	8180,73	2617.83
5	Wariant optymalizacyjny 5	13311.51	2949.55	4.80	6655,76	2129.84
6	Wariant optymalizacyjny 6	11641.31	2815.18	4.58	5820,66	1862.61
7	Wariant optymalizacyjny 7	1051.20	118.95	0.19	525,60	168.19

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

\*\*) Wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. W przypadku gdy wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej co najmniej: 1) 1 kW – w przypadku budynku mieszkalnego jednorodzinnego, 2) 6 kW – w przypadku pozostałych budynków – wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 21% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termo-modernizacyjnego oraz zakup i instalację mikroinstalacji odnawialnego źródła energii.

## 7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58
2	Strop nad wejściem, nawis.	Ocieplenie stropu zewnętrznego nad wejściem(nawisu).	4.62
3	Okno drewniane do wymiany	Wymiana okna drewnianego (0,9)	5.79
4	Drzwi na strych	Wymiana drzwi na strych (1,3)	7.48
5	Dach	Ocieplenie dachu	7.63
6	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ocieplenie ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej	19.00
7	Okna garażu	Wymiana okien w garażu (1,4)	82.20

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	127.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	136.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	108.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	116.24

## 8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej - np: styropian ( $\lambda = 0.031$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna pn, Ściana zewnętrzna pd, Ściana zewnętrzna w, Ściana zewnętrzna z	432.78 [m²]	49.00 [zł/m²]	21206.27
2	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej - robocizna	432.78 [m²]	150.00 [zł/m²]	64917.15
3	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej - sprzęt	432.78 [m²]	123.59 [zł/m²]	53487.40
4	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej - prace dodatkowe	432.78 [m²]	100.00 [zł/m²]	43278.10
5	Strop nad wejściem, nawis. - np: styropian ( $\lambda = 0.031$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.190 [m] Strop nawis	25.06 [m²]	66.50 [zł/m²]	1666.49
6	Strop nad wejściem, nawis. - robocizna	25.06 [m²]	150.00 [zł/m²]	3759.00
7	Strop nad wejściem, nawis. - sprzęt	25.06 [m²]	106.09 [zł/m²]	2658.62
8	Strop nad wejściem, nawis. - prace dodatkowe	25.06 [m²]	100.00 [zł/m²]	2506.00
9	Dach - np: wełna mineralna ( $\lambda = 0.035$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.230[m] Dach pn, Dach pd, Dach w, Dach z	336.30 [m²]	80.50 [zł/m²]	27072.15
10	Dach - robocizna	336.30 [m²]	150.00 [zł/m²]	50445.00
11	Dach - sprzęt	336.30 [m²]	109.57 [zł/m²]	36848.39
12	Dach - prace dodatkowe	336.30 [m²]	100.00 [zł/m²]	33630.00
13	Okna garażu - Wymiana okien w garażu (1,4)	3.39 [m²]	1815.44 [zł/m²]	6149.26
14	Okno do zamurowania - Zamurowanie okna	2.10 [m²]	500.00 [zł/m²]	1051.20
15	Okno drewniane do wymiany - Wymiana okna drewnianego (0,9)	0.92 [m²]	1815.44 [zł/m²]	1670.20
16	Drzwi na strych - Wymiana drzwi na strych (1,3)	1.68 [m²]	1815.44 [zł/m²]	3049.94

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	220.28	0.00	74.76
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	220.28	0.00	74.76

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	220.28	0.00	74.76
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	220.28	0.00	74.76

**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SJz

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.731			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.28	0.38	840	800
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.02			
4	Mur z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.1	0.38	840	800
5	Tynk cementowo-piaskowy	0.01	1	0	0
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściany zewnętrzne garażu		NIE	0.731	0.731	
Ściany zewnętrzne strychu		NIE	0.731	0.731	
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej		TAK	0.731	0.170	
Ściana strychu		NIE	0.731	0.731	

**ZAŁĄCZNIKI**

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.782			
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	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.01	1.05	920	2000
2	BAUMIT Wylewka samopoziomująca Extra (Baumit Nivellierspachtel Extra)	0.04	1	0	0
3	3 x papa na lepiku	0.0075	0.18	1460	1000
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.2	1	840	1900
5	Piasek i żwir	0.2	2	0	0
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga na gruncie garażu		NIE		1.782	1.782
Podłoga na gruncie strefy ogrzewanej		NIE		1.782	1.782

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.63			
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 lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
3	Wiórobeton i wiórotrocino-beton (700)	0.05	0.19	1460	700
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.05	1	840	1900
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją		NIE		1.630	1.630

Symbol przegrody: STJng

Nazwa przegrody		Strop nad garażem			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.764			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.17			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.01	0.16	2510	550
2	BAUMIT Wylewka samopoziomująca Extra (Baumit Nivellierspachtel Extra)	0.05	1	0	0
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji

**ZALĄCZNIKI**

Strop nad garażem	NIE	1.764	1.764
-------------------	-----	-------	-------

Symbol przegrody: STJnawis

Nazwa przegrody		Strop nad wejściem			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.429			
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	Sosna i świerk w poprzek włókien	0.01	0.16	2510	550
2	BAUMIT Wylewka samopoziomująca Extra (Baumit Nivellierspachtel Extra)	0.05	1	0	0
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Żelbet	0.15	1.7	840	2500
5	Wiórobeton i wiórotrocino beton (700)	0.05	0.19	1460	700
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Strop nad wejściem, nawis.		TAK	1.429	0.146	

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.761	
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]		0.95	
Wysokość krokwi [m]		0.11	
Szerokość krokwi [m]		0.11	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach	TAK	6.761	0.149

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

Symbol przegrody: Od

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe drewniane		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.9		
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]	2		
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 garażu	TAK	2.900	1.400
Okna drewniane strychu	NIE	2.900	2.900
Okno do zamurowania	TAK	2.900	0.200
Okno drewniane do wymiany	TAK	2.900	0.900



**ZALĄCZNIKI****Symbol przegrody: Opvc**

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe pvc	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.1	
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]		0	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna pvc strefy ogrzewanej	NIE	1.100	1.100

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

Strefa: Strefa użytkowa ogrzewana

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m <sup>2</sup> ]	326.57
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m <sup>3</sup> ]	897.83
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	53884.05

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga na gruncie strefy ogrzewanej	Podłoga na gruncie	129.67	129.67	0.468	27.265	12601.33
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nok	196.90	196.90	1.630	320.899	40273.93
Strop nad wejściem, nawis.	Strop nawis	25.06	25.06	1.429	35.801	2410.9
Strop nad garażem	Strop ng	49.22	49.22	1.764	86.835	4735.21
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna pn	43.49	47.40	0.731	31.810	3306.11
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna pd	66.93	83.78	0.731	48.956	5088.17
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna w	65.86	79.94	0.731	48.172	5006.71
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna z	64.04	79.94	0.731	46.839	4868.21
Ściana strychu	Ściana strychu	6.27	7.95	0.731	4.586	476.65

**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]
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zew	3.91	0.00	1.700	6.647
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	9.07	0.00	1.100	9.979
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	7.78	0.00	1.100	8.554
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	6.05	0.00	1.100	6.653
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	2.59	0.00	1.100	2.851
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	1.21	0.00	1.100	1.331
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	4.23	0.00	1.100	4.653
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	9.07	0.00	1.100	9.979
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	2.59	0.00	1.100	2.851

**ZAŁĄCZNIKI**

Okno do zamurowania	Okno dr do zam	2.10	2.00	2.900	6.097
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	1.22	0.00	1.100	1.337
Okno drewniane do wymiany	Okno dr do wym	0.92	2.00	2.900	2.668
Drzwi na strych	Drzwi na strych	1.68	4.00	4.700	7.896

**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]	898.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.10
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	950.72	950.72	948.99	943.91	934.5	880.63
$C_m$	[kJ/K]	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05
$I$	[h]	15.74	15.74	15.77	15.86	16.02	17
$a_H$		2.05	2.05	2.05	2.06	2.07	2.13
$Q_{H,ht}$	[kWh]	14201.28	13605.41	11177.32	7508.35	4341.7	1094.23
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	485.94	438.91	485.94	470.26	485.94	470.26
$Q_{sol}$	[kWh]	738.48	956.93	1672.18	2393.53	3212.65	3314.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1224.42	1395.84	2158.12	2863.79	3698.59	3785.1
$\gamma_H$		0.09	0.1	0.19	0.38	0.85	3.46
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.97	0.91	0.73	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12989.1	12223.53	9083.94	4902.3	1641.73	72.25
$L_H$	[h]	744	672	744	720	430	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	899.46	911.48	940.44	948.99	950.72	950.72
$C_m$	[kJ/K]	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05
$I$	[h]	16.64	16.42	15.92	15.77	15.74	15.74
$a_H$		2.11	2.09	2.06	2.05	2.05	2.05
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1598.75	1613.19	3962.04	7113.37	11673.57	13868.78
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	485.94	485.94	470.26	485.94	470.26	485.94
$Q_{sol}$	[kWh]	3348.49	2771.51	2066.12	1392.2	833.82	715.02
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3834.43	3257.45	2536.38	1878.14	1304.08	1200.96
$\gamma_H$		2.4	2.02	0.64	0.26	0.11	0.09
$\eta_{H,gn}$		0.38	0.43	0.81	0.95	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	141.67	212.49	1907.57	5329.14	10382.53	12679.83

**ZAŁĄCZNIKI**

$L_H$	[h]	0	0	578	744	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]					722.66		
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]					299.33		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					71566.08		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					76870.12		

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga na gruncie strefy ogrzewanej	Podłoga na gruncie	129.67	129.67	0.468	27.265	12601.33
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nok	196.90	196.90	1.630	320.899	40273.93
Strop nad wejściem, nawis.	Strop nawis	25.06	25.06	0.146	3.670	2410.9
Strop nad garażem	Strop ng	49.22	49.22	1.764	86.835	4735.21
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna pn	43.49	47.40	0.170	7.392	3306.11
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna pd	66.93	83.78	0.170	11.377	5088.17
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna w	65.86	79.94	0.170	11.194	5006.71
Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ściana zewnętrzna z	64.04	79.94	0.170	10.885	4868.21
Ściana strychu	Ściana strychu	6.27	7.95	0.731	4.586	476.65
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zew	3.91	0.00	1.700	6.647	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	9.07	0.00	1.100	9.979	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	7.78	0.00	1.100	8.554	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	6.05	0.00	1.100	6.653	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	2.59	0.00	1.100	2.851	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	1.21	0.00	1.100	1.331	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	4.23	0.00	1.100	4.653	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	9.07	0.00	1.100	9.979	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	2.59	0.00	1.100	2.851	
Okno do zamurowania	Okno dr do zam	2.10	0.00	0.200	0.420	
Okna pvc strefy ogrzewanej	Okno pvc	1.22	0.00	1.100	1.337	
Okno drewniane do wymiany	Okno dr do wym	0.92	2.00	0.900	0.828	
Drzwi na strych	Drzwi na strych	1.68	4.00	1.300	2.184	
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]				898.00		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00		

# ZAŁĄCZNIKI

Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]				0.10			
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]				0.70			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	622.8	622.8	615.38	606.22	583.76	450.72
$C_m$	[kJ/K]	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05
$I$	[h]	24.03	24.03	24.32	24.69	25.64	33.21
$a_H$		2.6	2.6	2.62	2.65	2.71	3.21
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8307.13	7953.98	6515.6	4350.62	2478.06	569.71
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	485.94	438.91	485.94	470.26	485.94	470.26
$Q_{sol}$	[kWh]	780.92	1008.57	1745.98	2490.59	3328.46	3430.98
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1266.86	1447.48	2231.92	2960.85	3814.4	3901.24
$\gamma_H$		0.15	0.18	0.34	0.68	1.54	6.85
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.96	0.85	0.56	0.15
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	7052.94	6520.97	4372.96	1833.9	342	0
$L_H$	[h]	744	672	744	466	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	503.07	523.99	592.92	614.51	619.52	623.67
$C_m$	[kJ/K]	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05	53884.05
$I$	[h]	29.75	28.57	25.24	24.36	24.16	24
$a_H$		2.98	2.9	2.68	2.62	2.61	2.6
$Q_{H,ht}$	[kWh]	865.19	886.91	2277.41	4138.5	6823.23	8112.62
$q_{int}$	[W/m²]	2	2	2	2	2	2
$Q_{int}$	[kWh]	485.94	485.94	470.26	485.94	470.26	485.94
$Q_{sol}$	[kWh]	3465.68	2877.87	2153.64	1458.13	881.14	760.79
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3951.62	3363.81	2623.9	1944.07	1351.4	1246.73
$\gamma_H$		4.57	3.79	1.15	0.47	0.2	0.15
$\eta_{H,gn}$		0.22	0.26	0.68	0.92	0.99	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	12.32	493.16	2349.96	5485.34	6878.36
$L_H$	[h]	0	0	0	740	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]				542.37			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]				299.33			
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]				35341.91			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]				37961.24			

# ZAŁĄCZNIKI

Strefa: Garaż

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	49.22
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	157.50
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $V_{ue}$ [m <sup>3</sup> /h]	157.5
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym $n_{ue}$ [1/h]	1

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga na gruncie garażu	Podłoga na gruncie	49.22	49.22	0.476	10.536	4783.2
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna g pn	32.99	36.38	0.731	24.132	2508.11
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna g w	15.64	15.64	0.731	11.439	1188.95
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna g z	4.48	15.64	0.731	3.277	340.57

## Przegrody typowe

		Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Grupa	Nazwa przegrody				
Okna garażu	Okno d	3.39	2.00	2.900	9.823
Brama garażu	Brama garażu	11.16	4.00	4.500	50.220

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{li}$	°C	6.32	5.53	9.51	13	16.5	19.75
$\theta_{le}$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	161.93	161.93	161.93	161.93	161.93	161.93
$H_{lu}$	[W/K]	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	34.34	41.13	82.83	109.58	147.39	165.11
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{li}$	°C	19.29	19.05	16.52	13.39	8.42	6.62
$\theta_{le}$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	161.93	161.93	161.93	161.93	161.93	161.93
$H_{lu}$	[W/K]	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	170.65	126.3	100.04	65.34	36.98	29.13

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga na gruncie garażu	Podłoga na gruncie	49.22	49.22	0.476	10.536	4783.2
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna g pn	32.99	36.38	0.731	24.132	2508.11

## ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna g w	15.64	15.64	0.731	11.439	1188.95
Ściany zewnętrzne garażu	Ściana zewnętrzna g z	4.48	15.64	0.731	3.277	340.57

### 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 garażu	Okno d	3.39	2.00	1.400	4.742
Brama garażu	Brama garażu	11.16	4.00	4.500	50.220

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{li}$	°C	6.48	5.7	9.64	13.09	16.56	19.78
$\theta_{le}$	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
$t_{lm}$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H_{ue}$	[W/K]	156.85	156.85	156.85	156.85	156.85	156.85
$H_{lu}$	[W/K]	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	34.34	41.13	82.83	109.58	147.39	165.11
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{li}$	°C	19.33	19.09	16.58	13.47	8.56	6.77
$\theta_{le}$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_{lm}$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	156.85	156.85	156.85	156.85	156.85	156.85
$H_{lu}$	[W/K]	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84	86.84
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	170.65	126.3	100.04	65.34	36.98	29.13

### Strefa: Strych

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m <sup>2</sup> ]	230.04
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m <sup>3</sup> ]	470.30
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V <sub>ue</sub> [m <sup>3</sup> /h]	470.3
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n <sub>ue</sub> [1/h]	1

### Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s pn	11.52	11.52	0.731	8.426	875.75
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s pd	9.00	11.52	0.731	6.583	684.18
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s w	12.96	12.96	0.731	9.479	985.22
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s z	10.44	12.96	0.731	7.636	793.65
Dach	Dach pn	75.55	75.55	6.761	510.807	469.21
Dach	Dach pd	75.55	75.55	6.761	510.807	469.21
Dach	Dach w	92.60	92.60	6.761	626.085	575.09
Dach	Dach z	92.60	92.60	6.761	626.085	575.09

**ZALĄCZNIKI**

Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna drewniane strychu	Okno dr str	2.52	2.00	2.900	7.308		
Okna drewniane strychu	Okno dr str	2.52	2.00	2.900	7.308		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>i</sub>	°C	1.26	0.13	5.27	9.8	14.32	18.56
θ <sub>e</sub>	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	2477.3	2477.3	2477.3	2477.3	2477.3	2477.3
H <sub>iu</sub>	[W/K]	333.38	333.38	333.38	333.38	333.38	333.38
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	73.61	92.94	153.49	220.88	284.2	297.85
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>i</sub>	°C	17.94	17.92	14.63	10.63	4.09	1.7
θ <sub>e</sub>	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744
H <sub>ue</sub>	[W/K]	2477.3	2477.3	2477.3	2477.3	2477.3	2477.3
H <sub>iu</sub>	[W/K]	333.38	333.38	333.38	333.38	333.38	333.38
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	296.89	250.75	191.82	134.91	84.8	75.34

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s pn	11.52	11.52	0.731	8.426	875.75	
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s pd	9.00	11.52	0.731	6.583	684.18	
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s w	12.96	12.96	0.731	9.479	985.22	
Ściany zewnętrzne strychu	Ściana zewnętrzna s z	10.44	12.96	0.731	7.636	793.65	
Dach	Dach pn	75.55	75.55	0.149	11.244	469.21	
Dach	Dach pd	75.55	75.55	0.149	11.244	469.21	
Dach	Dach w	92.60	92.60	0.149	13.781	575.09	
Dach	Dach z	92.60	92.60	0.149	13.781	575.09	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna drewniane strychu	Okno dr str	2.52	2.00	2.900	7.308		
Okna drewniane strychu	Okno dr str	2.52	2.00	2.900	7.308		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>i</sub>	°C	10.88	10.38	13.03	15.42	17.78	19.93
θ <sub>e</sub>	°C	-1.3	-2.6	3.2	8.3	13.4	18.2
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H <sub>ue</sub>	[W/K]	253.56	253.56	253.56	253.56	253.56	253.56
H <sub>iu</sub>	[W/K]	327.67	327.67	327.67	327.67	327.67	327.67
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0

# ZAŁĄCZNIKI

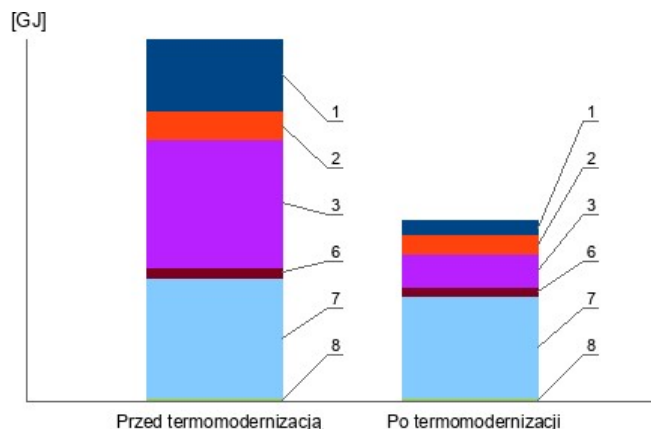
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	73.61	92.94	153.49	220.88	284.2	297.85
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{li}$	°C	19.6	19.49	17.75	15.64	12.31	11.1
$\theta_{e}$	°C	17.5	17.5	13.8	9.3	1.9	-0.8
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H_{ue}$	[W/K]	253.56	253.56	253.56	253.56	253.56	253.56
$H_{lu}$	[W/K]	327.67	327.67	327.67	327.67	327.67	327.67
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	296.89	250.75	191.82	134.91	84.8	75.34

## Charakterystyka energetyczna budynku

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31.35	21.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257.62	127.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	276.71	136.65
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04	2.04

## Rozkład zapotrzebowania na energię

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



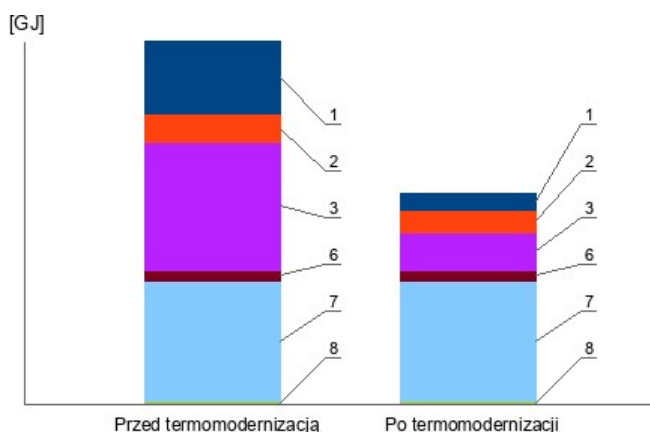
		<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
	<b>Element budynku</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	55.47	19.9	10.9	7.86
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	21.56	7.73	14.77	10.65
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	98.66	35.39	25.57	18.44
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	8.43	3.03	7.13	5.14
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	92.59	33.22	78.28	56.44
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	2.04	0.73	2.04	1.47
	<b>Suma:</b>	<b>278.75</b>	<b>100.00</b>	<b>138.69</b>	<b>100.00</b>



## ZALĄCZNIKI

### 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	66.36	19.97	15.42	7.95
	[2] Straty przez przenikanie: okna	25.79	7.76	20.9	10.78
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	117.28	35.29	34.6	17.85
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	10.09	3.04	10.09	5.21
	[7] Straty przez wentylację	110.78	33.33	110.78	57.15
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	2.04	0.61	2.04	1.05
	<b>Suma:</b>	<b>332.35</b>	<b>100.00</b>	<b>193.83</b>	<b>100.00</b>

### Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

#### Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58
2	Strop nad wejściem, nawis.	Ocieplenie stropu zewnętrznego nad wejściem(nawisu).	4.62
3	Okno drewniane do wymiany	Wymiana okna drewnianego (0,9)	5.79
4	Drzwi na strych	Wymiana drzwi na strych (1,3)	7.48
5	Dach	Ocieplenie dachu	7.63
6	Ściany zewnętrzne strefy ogrzewanej	Ocieplenie ścian zewnętrznych strefy ogrzewanej	19.00

#### Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	127.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	137.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	108.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	116.58

**ZALĄCZNIKI****Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58
2	Strop nad wejściem, nawis.	Ocieplenie stropu zewnętrznego nad wejściem(nawisu).	4.62
3	Okno drewniane do wymiany	Wymiana okna drewnianego (0,9)	5.79
4	Drzwi na strych	Wymiana drzwi na strych (1,3)	7.48
5	Dach	Ocieplenie dachu	7.63

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	26.51
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	173.42
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	186.27
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	147.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	158.45

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58
2	Strop nad wejściem, nawis.	Ocieplenie stropu zewnętrznego nad wejściem(nawisu).	4.62
3	Okno drewniane do wymiany	Wymiana okna drewnianego (0,9)	5.79
4	Drzwi na strych	Wymiana drzwi na strych (1,3)	7.48

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	29.66
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	243.84
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	261.91
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	207.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	222.80

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58
2	Strop nad wejściem, nawis.	Ocieplenie stropu zewnętrznego nad wejściem(nawisu).	4.62
3	Okno drewniane do wymiany	Wymiana okna drewnianego (0,9)	5.79

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	29.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	245.15

**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	263.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	208.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	223.99

**Wariant optymalizacyjny 6**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58
2	Strop nad wejściem, nawis.	Ocieplenie stropu zewnętrznego nad wejściem(nawisu).	4.62

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	29.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	245.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	263.93
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	209.02
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	224.52

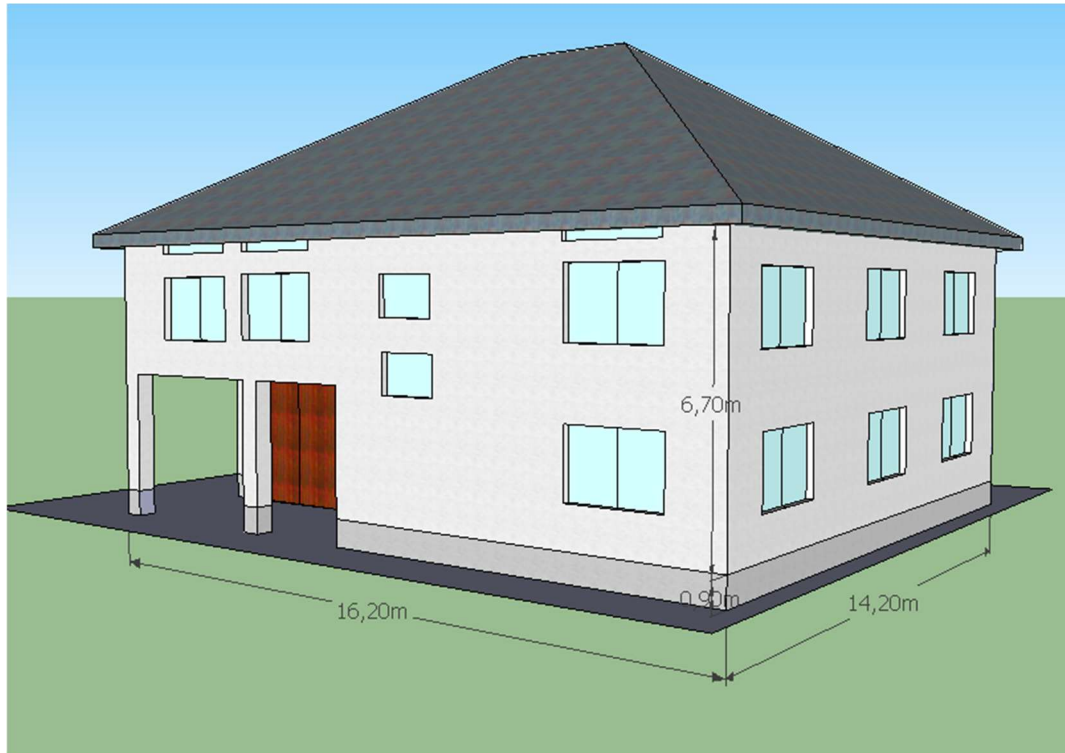
**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okno do zamurowania	Zamurowanie okna	1.58

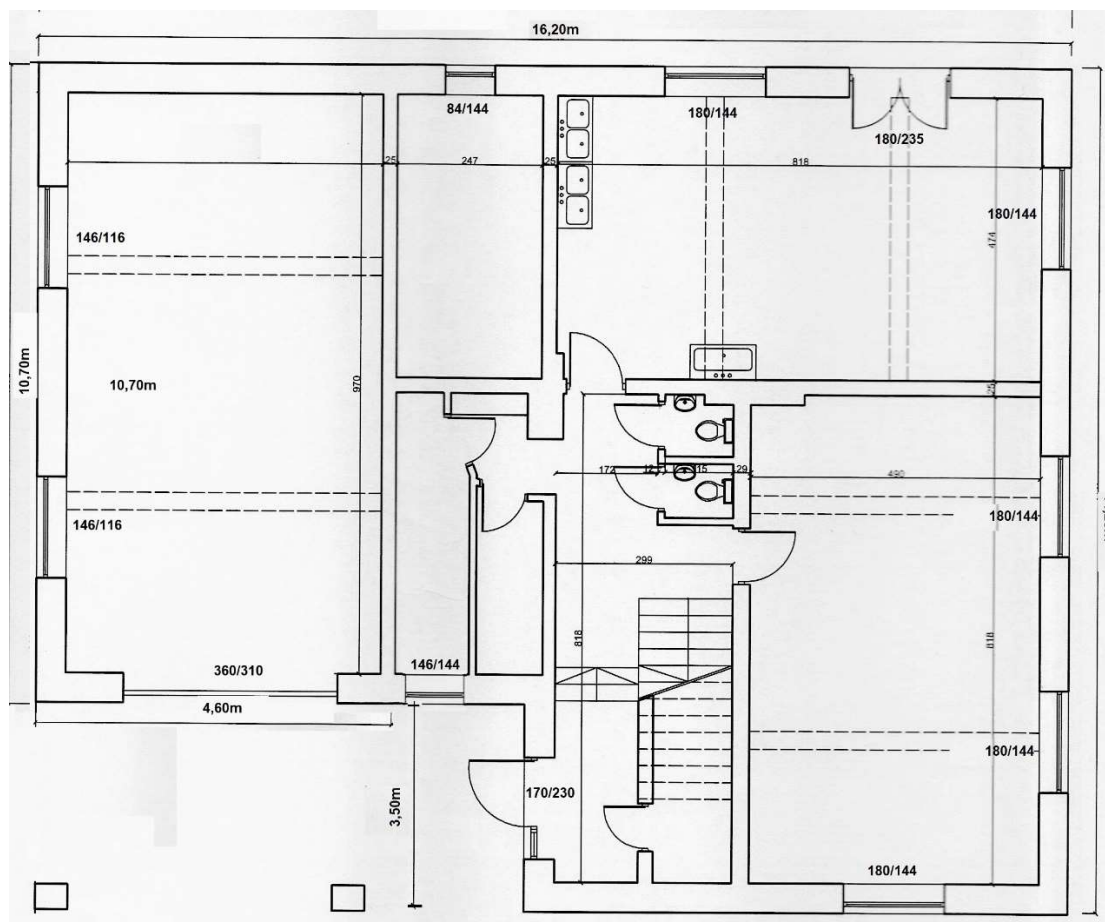
**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31.12
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.12
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	276.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	218.71
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	234.92

## Budynek OSP Zarogów

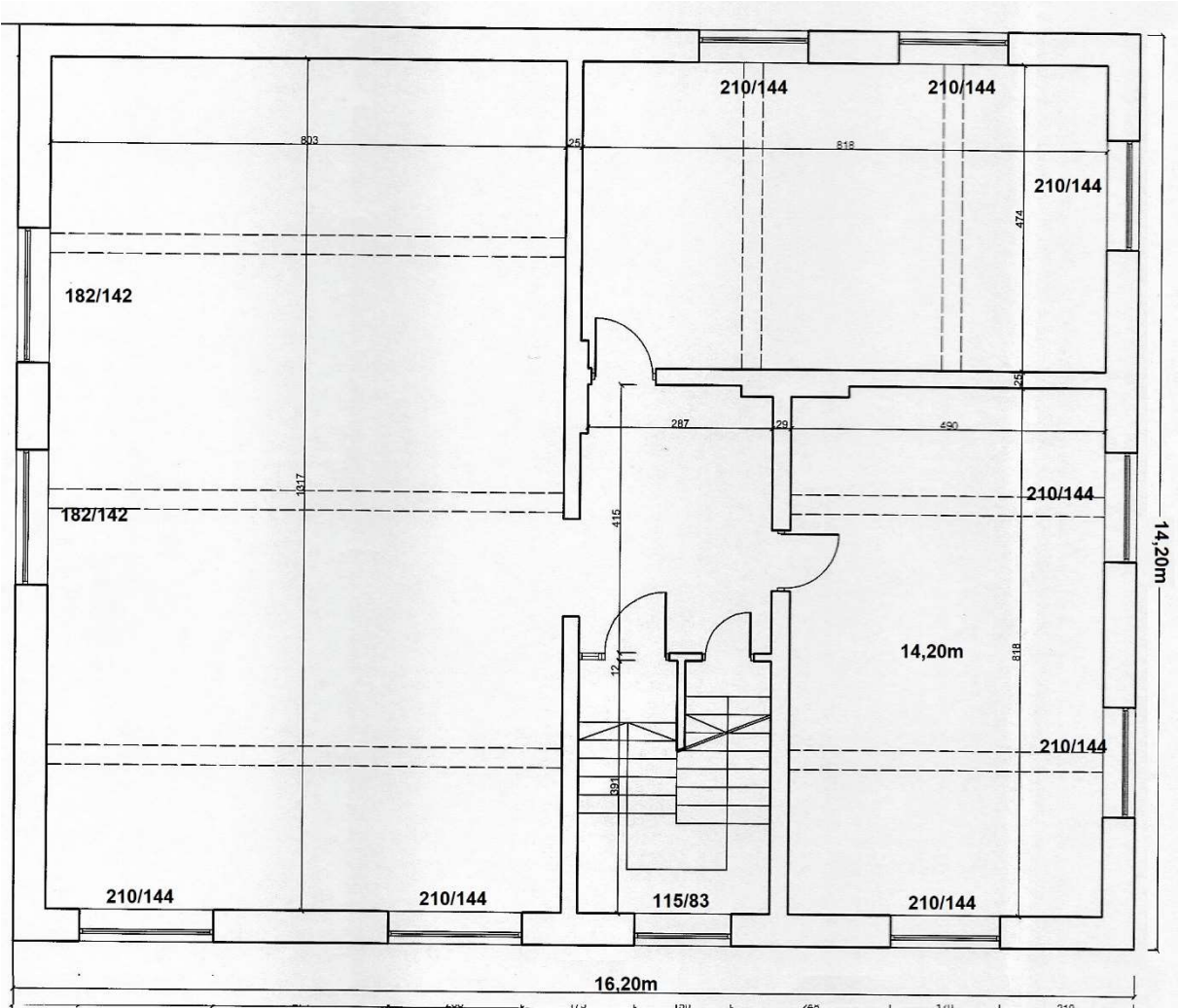


Wymiary zewnętrzne



Rzut parteru

Budynek OSP Zarogów



Rzut piętra