

# Audyty energetyczny budynku

Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej i Wiejskiego Ośrodka Kultury i Sportu,  
Raciborska 40, 47-430 Jankowice

# Audyt Energetyczny Budynku

Raciborska 40  
47-430 Jankowice  
Powiat Raciborski  
województwo: śląskie



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

inwestor:	Gmina Kuźnia Raciborska ul.: Słowackiego, nr: 4 kod: 47-420, miejscowość: Kuźnia Raciborska tel.: (32) 419-14-17 fax: (32) 419-14-32
wykonawca audytu:	Usługi w Zakresie Kosztorysowania i Nadzoru Robót Budowlanych, Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz; tel. 509-659-667, NIP 639-134-91-11
uprawnienia wykonawcy:	Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz.
data wykonania audytu:	2018-06-15
numer opracowania:	23/12/2016
podpis wykonawcy:	

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>		
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej i Wiejskiego Ośrodka Kultury i Sportu	1965
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina Kuźnia Raciborska ul.: Słowackiego, nr: 4 kod: 47-420, miejscowość: Kuźnia Raciborska tel.: (32) 419-14-17 fax: (32) 419-14-32	1.4 Adres budynku  ul.: Raciborska, nr: 40  kod: 47-430 miejscowość: Jankowice  powiat: Powiat Raciborski województwo: śląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>		
Usługi w Zakresie Kosztorysowania i Nadzoru Robót Budowlanych, Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz, tel. 509-659-667, NIP 639-134-91-11		
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>		
Józef Kwiatek, ul. Powstańców Śląskich 23, 47-400 Racibórz.,		
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego
1		
<b>5. Miejscowość: Racibórz                      data wykonania opracowania: 2018-06-15</b>		
<b>6. Spis treści</b>		
Okladka		str. 1
Strona informacyjna		str. 2
1	Strona tytułowa	str. 3
2	Karta audytu energetycznego budynku	str. 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	str. 6
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str. 8
5	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń	str. 11
6	Wybór optymalnych ulepszeń	str. 13
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych	str. 13
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej	str. 21
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
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. 39
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/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4324.90	4324.90
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	852.46	852.46
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	852.46	852.46
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	25	25
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody	elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.54	0.54
12	Inne dane charakteryzujące budynek	---	---
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]			
1	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	1.249	0.213
2	Ściany zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu.	1.185	1.185
3	Stropodach wentylowany kryty blachą.	1.226	0.165
4	Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	0.961	0.961
5	Stropodach żelbetowy kryty papą.	1.104	0.165
6	Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	1.380	0.286
7	Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	1.300	1.300
8	Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	1.500	1.500
9	Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	2.600	1.500
10	Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	2.600	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.75	0.82
2	Sprawność przesyłania [-]	0.80	0.90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.82
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	0.75	0.75
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	0.85	0.85
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.96	0.96
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.60
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.80
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	1523.12	1718.56
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.56	0.63
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

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

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.58	40.33
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75	1.75
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	487.25	203.35
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	631.34	214.22
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04	27.04
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)	158.78	66.27
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	205.74	69.81
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00

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

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	27.60	27.60
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> ]	34.31	34.31
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)]	1.70	0.58
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	180.56	180.56

**7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Planowana kwota kredytu [zł]	152410.30	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63.36
Planowane koszty całkowite [zł]	304820.59	Premia termomodernizacyjna [zł]	23025.58
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			11512.79

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2)  $U_{OZE}$  [%] 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.

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

#### **3.1 Dokumenty i dane źródłowe**

##### **- Inwentaryzacja budowlana.**

Inwentaryzację na potrzeby termomodernizacji budynku opracowaną przez Pracownię Józef Kwiatek Usługi w Zakresie Kosztorysowania i Nadzoru Robót Budowlanych.

##### **- Dokumentacja zdjęciowa.**

Dokumentacja zdjęciowa sporządzona na potrzeby sporządzenia audytu energetycznego w grudniu 2016 r. przez autora opracowania.

##### **- Wizje lokalne, informacje i weryfikacje.**

27.11.2016 r. - konsultacje dotyczące zakresu termomodernizacji budynku;  
05.12.2016 r. - inwentaryzacja budowlana i dokumentacja zdjęciowa budynku;  
09.12.2016 r. - uzgodnienie zakresu termomodernizacji oraz modernizacji instalacji co;  
12.12.2016 r. - dodatkowe informacje dotyczące budynku udzielone przez Inwestora;  
15.06.2018 r. - weryfikacja danych oraz aktualizacja audytu energetycznego.

##### **- Osoby udzielające informacji.**

p. Piotr Staroń - Gmina Kuźnia Raciborska.

#### **3.2 Wytyczne i uwagi inwestora**

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

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	152410.30
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	120

### 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

#### Lokalizacja.

Przedmiotem opracowania jest budynek Ochotniczej Straży Pożarnej i Wiejskiego Ośrodka Kultury i Sportu zlokalizowany w miejscowości Jankowice przy ul. Raciborskiej 40, gm. Kuźnia Raciborska.

Nieruchomość (działka nr 129/3), na której zlokalizowany jest budynek położona jest w centralnej części m. Jankowice. Teren, na którym znajduje się budynek posiada pełne uzbrojenie techniczne jest utwardzony i zagospodarowany, nie jest ogrodzony.

W budynku znajdują się pomieszczenia: straży pożarnej wraz z garażami, klubu sportowego, sołtysa i rady sołeckiej, koła gospodyń wiejskich, do organizowania imprez okolicznościowych wraz z zapleczem kuchennym.

#### Opis konstrukcji i stanu technicznego.

Budynek wybudowany w technologii tradycyjnej w latach 60-tych, parterowy, częściowo w części podpiwniczony. Dach wielospadowy, nad przeważającą częścią konstrukcja żelbetowa kryta papą, na pozostałej kryta blachą trapezową.

Budynek wyposażony jest w instalacje: centralnego ogrzewania zasilaną z kotłowni lokalnej znajdującej się w pomieszczeniach piwnic.

Ponadto budynek wyposażony jest w instalację wodociągową zasilaną z sieci, kanalizacyjną odprowadzoną do szamba wybieralnego znajdującego się na terenie posesji, elektryczną, odgromową i alarmową.

#### Ściany zewnętrzne i wewnętrzne.

Ściany konstrukcyjne z cegły kratówki o grubości 38 i 25 cm. Ściany działowe mają gr. ¼ i ½ cegły. Ścianki oddzielające kabiny WC gr. ¼ cegły o wysokości ok. 2,0 m. Stan techniczny dobry.

#### Konstrukcja dachu i pokrycie dachowe.

Nad pomieszczeniami domu kultury wykonany w postaci stropodachu wielospadowego. Kierunki spadków różne w zależności od części obiektu. Konstrukcja stropodachu żelbetowa z elementów prefabrykowanych (płyty korytkowe) pokryta papą. Pod dachem strop żelbetowy z płyt kanałowych. W zależności od części. spadki dachów ok. 8-10 %. Stan techniczny dobry.

Nad pomieszczeniami straży pożarnej konstrukcja dachu drewniana kryta blachą trapezową. Pod dachem strop żelbetowy z płyt kanałowych. Spadki połaci nad częścią płaską ok. 8-10 %, nad wieżą strażacką ok. 45-55 %, Stan techniczny dobry.

#### Stropy.

Nad częścią podpiwniczoną strop żelbetowy monolityczny wylewany. Nad parterem strop z płyt żelbetowych kanałowych stanowiący jednocześnie stropodach. Stan techniczny dobry.

#### Tynki i okładziny wewnętrzne.

Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne. Stan techniczny dobry.

Na ścianach pomieszczeń umywalni i WC okładziny zmywalne z płytek ceramicznych do wysokości ok. 2,0 m. Na korytarzu parteru oraz w pomieszczeniach kuchni i sali tanecznej boazeria z paneli ściennych do wysokości ok. 1,5 i 2,0 m. Stan techniczny dobry.

#### Powłoki malarskie.

Powłoki malarskie kredowe i emulsyjne oraz wapienne w pomieszczeniach piwnic. Stan dobry.

#### Stolarka okienna i drzwiowa.

Okna z profili PCV z szybami podwójnymi w dostatecznym stanie technicznym. Okna wymieniane w latach 2009-2010. Wartość współczynnika przenikania ciepła ocenia się na  $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ . Stan techniczny stolarki okiennej dobry.

Drzwi zewnętrzne główne do budynku wymienione na stalowe ocieplone o wsp.  $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ . Do części gospodarczej oraz awaryjne z sali drzwi drewniane o wsp.  $U=2,6 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ . Do piwnic drzwi drewniane o wsp.  $U=2,6 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ . Bramy garażowe z profili stalowych ocieplone wymieniona o wsp.  $U=2,6 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .

#### Podłogi i posadzki.

We wszystkich pomieszczeniach parteru posadzki zmywalne z płytek ceramicznych oraz lastriko w sali tanecznej. W pomieszczeniach piwnic posadzki cementowe oraz z płytek ceramicznych, na ciągach korytarzowych piwnic wykładzina PCV. Stan techniczny dobry.

#### Instalacja wodociągowa.

Przewody instalacyjne w części stalowe ocynkowane. Przewody prowadzone pod tynkiem. Instalacja zasilana z sieci wodociągowej.

Woda ogrzewana w pojemnościowych ogrzewaczach elektrycznych. W piwnicy przewody prowadzone na ścianach. Stan techniczny dobry.

#### Instalacja kanalizacyjna.

Przewody instalacji kanalizacyjnej z PCV. Ścieki odprowadzane do szamba wybieralnego o poj. ok. 72 m<sup>3</sup> znajdującego się przed budynkiem w odległości ok. 12 m

#### Instalacja elektryczna.

Instalacja elektryczna podtynkowa. Osprzęt sprawny. Stan techniczny dobry.

#### Instalacja centralnego ogrzewania.

We wszystkich pomieszczeniach grzejniki konwektorowe, posiadają regulację w postaci zaworów termostatycznych. Instalacja wykonana z rur miedzianych. Zasilania z kotłowni o mocy 75 kW zlokalizowanej w piwnicy. Kocioł retortowy firmy Energo-Inwest, rok produkcji 2002. Obieg zamknięty, wymuszony.

#### Wentylacja.

We pomieszczeniach wentylacja grawitacyjna wprowadzona do istniejących otworów wywiewnych. Wentylacja drożna.

### 4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### Ściany zewnętrzne

Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściany zewnętrzne nadziemne parteru i piętra jednorodne zbudowane z cegły kratówki gr. 38 cm. Ściana tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry.
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ściany zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu.	Ściany zewnętrzne podziemne piwnic jednorodnie zbudowane z cegły pełnej gr. 38 cm, obustronnie tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry. Widoczne ślady zawilgocenia ścian w pomieszczeniach piwnic poniżej poziomu terenu.
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściany zewnętrzne nadziemne piwnic zbudowane z cegły pełnej gr. 38 cm, obustronnie tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Wizualnie nie stwierdzono uszkodzeń ścian w związku z czym ich stan techniczny można określić jako dobry. Widoczne ślady zawilgocenia ścian w pomieszczeniach piwnic poniżej poziomu terenu.

### Dach / stropodach

Stropodach wentylowany kryty blachą.	Konstrukcję dachu płaskiego wykonana jako stropodach wentylowany kryty blachą trapezową na konstrukcji drewnianej o spadku ok. 6 %. Stropodach ocieplony warstwą waty szklanej gr. ok. 5 cm (materiał z lat 60-tych.). Wizualnie konstrukcja dachu nie wykazuje żadnych uszkodzeń ani spękań w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry.
Stropodach żelbetowy kryty papą.	Konstrukcję dachu płaskiego wykonana jako stropodach wentylowany kryty papą na płytach korytkowych ułożonych na ściankach ażurowych z cegły o spadku ok. 6 %. Stropodach ocieplony warstwą waty szklanej gr. ok. 5 cm (materiał z lat 60-tych.). Wizualnie konstrukcja dachu nie wykazuje żadnych uszkodzeń ani spękań w związku z czym stan techniczny można określić jako dobry.

### Podłoga

Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Posadzka w piwnicach i pomieszczeniach parteru betonowa, częściowo w kilku pomieszczeniach lastrico i płytki ceramiczne. Posadzka na gruncie nie posiada izolacji cieplnej. Brak uszkodzeń i spękań posadzki. Stan techniczny dobry.
-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Stolarka otworowa

Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną z lat 90-tych ubiegłego stulecia. Stolarka okienna w dostatecznym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania określono na poziomie (średnio) $U=1,8 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ . Okna nieszczelne, tworzywo ram okiennych zniszczone na skutek promieniowania UV.
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Stolarka drzwiowa wejściowa z blachy stalowej powlekanej bez oszkleń z izolacją termiczną. Uszczelki obwodowe gumowe, okucia stalowe. Drzwi w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,5 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Bramy garażowe do garaży OSP. Bramy stalowe z blachy, ocieplone warstwą styropianu w złym stanie. Bramy rozwieralne nie wyposażone w uszczelki gumowe obwodowe. Bramy wymienione wykonane systemem gospodarczym w złym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=2,6 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Stolarka drzwiowa drewniana zewnętrzna do pomieszczeń parteru i piwnic. Drzwi pełne bez uszczelki, okucia stalowe. Drzwi w dostatecznym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=2,6 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .

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]	84.58
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	487.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	631.34
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04
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/(m <sup>2</sup> rok)]	158.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	205.74

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	27.60
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00

Oplata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	34.31
Oplata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	0.00
Oplata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	1.70
Oplata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	180.56

#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Instalacja wewnętrzna z rur miedzianych w dobrym stanie technicznym. Instalacja wodna dwururowa z rozdziałem dolnym, obiegiem wymuszonym o parametrach 70/55oC, grzejniki konwektorowe stalowe wyposażone w zawory termostaticzne. Istniejąca kotłownia wyposażona w kocioł stalowy węglowy Duomat o mocy 75 kW z podajnikiem. Stan kotła dostateczny o niskiej sprawności.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polegająca na wymianie rur i grzejników przeprowadzona w 2009 roku. Montaż kotła węglowego retortowego w roku 2002.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.75
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	0.49

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

System jest wyposażony w wodomierz zimnej wody. Instalacja wodociągowa z rur PE. Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie w elektrycznym pojemnościowym podgrzewaczu wody o poj. 250 l. Stan techniczny podgrzewacza dobry. Ciepła woda użytkowa przygotowywana na potrzeby całego budynku.

Element nie poddany zabiegom termomodernizacyjnym.

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	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	0.46

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W całym budynku wentylacja grawitacyjna zapewniona przez istniejące przewody wentylacyjne.

Inwestor nie przewiduje modernizacji systemu wentylacji w budynku.

**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	Istniejące ogrzewanie zasilane z kotła węglowego stalowego o mocy 75 kW, zastąpione zostanie nowym kotłem węglowym z podajnikiem retortowym o mocy min. 50 kW. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania pozostanie bez zmian.	Istniejący kocioł węglowy jest emitorem znacznej ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Instalacja i grzejniki w dobrym stanie technicznym wyposażona w zawory termostatyczne.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Ściany zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o termomodernizacji przegrody.
Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń pomiędzy stop, a warstwę spadkową stropodachu. Granulat z wełny mineralnej o wsp. $\lambda=0.042$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o termomodernizacji przegrody.
Stropodach żelbetowy kryty papą.	Ocieplenie istniejącego stropodachu warstwą styropianu laminowanego papą (styropapy) ułożonego na wierzchniu istniejącego pokrycia. Styropapa (styropian XPS 100) o wsp. $\lambda=0.035$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)].	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z uwagi jednak na wymianę okien w latach 2009-2010 oraz ich dobry stan techniczny nie podjęto decyzji o ich wymianie.
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Nie przewiduje się termomodernizacji	Współczynnik przenikania ciepła przegrody spełnia warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o ich wzmianie w ramach termomodernizacji.

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

Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Brama stalowa przemysłowa posiada ściany sekcji z blach stalowych o grubości 0,5 mm, ocynkowanych ogniowo i powlekanych poliestrem. Wypełnienie sekcji to warstwa bezfreonowej pianki poliuretanowej, grubości 40mm. Ościeżnica stalowa wyposażona w uszczelki gumowe obwodowe.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody spełnia warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nie podjęto decyzji o termomodernizacji przegrody.
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,7 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,5 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,3 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.	Współczynnik przenikania ciepła przegrody nie spełnia warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Podjęto decyzję o termomodernizacji przegrody.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

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

Stropodach wentylowany kryty blachą.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	108.10 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	108.10 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2667
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń pomiędzy stop, a warstwę spadkową stropodachu. Granulat z wełny mineralnej o wsp. $\lambda=0.042$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Granulat z wełny mineralnej.
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.042 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	280.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	499.1	470.4	328.6	216	12	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	8	210.8	411	511.5

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	196.60 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kalkulację wykonano w oparciu o koszty jednostkowe robót publikowane w cenniku Intercentbud, wydawnictwo Athenasoft - III kw. 2016 r.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.21	<b>0.22</b>	0.23	0.24
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.762	5.000	<b>5.238</b>	5.476	5.714
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.815	5.577	5.815	<b>6.054</b>	6.292	6.530
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.226	0.18	0.17	<b>0.17</b>	0.16	0.15
Q	[GJ]	30.55	4.47	4.28	<b>4.12</b>	3.96	3.82
q	[MW]	0.0048	0.0007	0.0007	<b>0.0006</b>	0.0006	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	719.97	725.02	<b>729.67</b>	733.97	737.95
N	[zł]	-	20971.40	21165.98	<b>21252.46</b>	21447.04	21641.62
SPBT	[lata]	-	29.13	29.19	<b>29.13</b>	29.22	29.33

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>29.13 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>729.67 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>21252.46 [zł]</b>

**Koszt energii**

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

**Uzasadnienie**

Przyjęto dostosowanie do WT2017.

**Uwagi audytora**

W celu termomodernizacji dachu należy wykonać w dachu otwory, a po zakończeniu prac odtworzyć pokrycie.

Stropodach żelbetowy kryty papą.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	529.88 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	529.88 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2667
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie istniejącego stropodachu warstwą styropianu laminowanego papą (styropapy) ułożonego na wierzchniu istniejącego pokrycia. Styropapa (styropian XPS 100) o wsp. $\lambda=0.035$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropapa XPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.035 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	260.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e,m</sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	499.1	470.4	328.6	216	12	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e,m</sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	8	210.8	411	511.5

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	186.80 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kalkulację wykonano w oparciu o koszty jednostkowe robót publikowane w cenniku Intercenbud, wydawnictwo Athenasoft - III kw. 2016 r.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	<b>0.18</b>	0.19	0.20
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.571	4.857	<b>5.143</b>	5.429	5.714
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	0.906	5.477	5.763	<b>6.049</b>	6.335	6.620
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1.104	0.18	0.17	<b>0.17</b>	0.16	0.15
Q	[GJ]	134.79	22.29	21.19	<b>20.19</b>	19.28	18.45
q	[MW]	0.0211	0.0035	0.0033	<b>0.0032</b>	0.0030	0.0029
ΔQ	[zł/rok]	-	3104.92	3135.43	<b>3163.05</b>	3188.18	3211.15
N	[zł]	-	97285.97	98133.78	<b>98981.58</b>	100359.27	101736.96
SPBT	[lata]	-	31.33	31.30	<b>31.29</b>	31.48	31.68

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>31.29 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3163.05 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>98981.58 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b> Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b> Przyjęto dostosowanie do WT2017.	
<b>Uwagi audytora</b> Przed ułożeniem nowej warstwy termoizolacyjnej należy dokonać napraw istniejącego pokrycia.	

Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	598.65 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	598.65 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2667
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	260.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	499.1	470.4	328.6	216	12	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	8	210.8	411	511.5

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	221.40 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kalkulację wykonano w oparciu o koszty jednostkowe robót publikowane w cenniku Intercentbud, wydawnictwo Athenasoft - III kw. 2016 r.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.13	<b>0.14</b>	0.15	0.16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.333	3.611	<b>3.889</b>	4.167	4.444
R	[(m² K)/W]	0.800	4.134	4.411	<b>4.689</b>	4.967	5.245
U	[W/(m² K)]	1.249	0.24	0.23	<b>0.21</b>	0.20	0.19
Q	[GJ]	172.38	33.38	31.27	<b>29.42</b>	27.78	26.31
q	[MW]	0.0269	0.0052	0.0049	<b>0.0046</b>	0.0043	0.0041
ΔQ	[zł/rok]	-	3836.55	3894.56	<b>3945.69</b>	3991.10	4031.70
N	[zł]	-	129427.42	130983.90	<b>132540.38</b>	134695.51	136850.64
SPBT	[lata]	-	33.74	33.63	<b>33.59</b>	33.75	33.94

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>33.59 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>3945.69 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>132540.38 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przyjęto dostosowanie do WT2017.	
<b>Uwagi audytora</b>	
Przed wykonaniem izolacji skuć luźne tymki elewacyjne.	

Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	47.49 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	47.49 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	12.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	1779
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)].
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 100
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.10 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	260.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	12	12	12	12	12	12
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	375.1	358.4	204.6	96	-8	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	12	12	12	12	12	12
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	-12	86.8	291	387.5

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

Koszt robocizny	[ ]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[ ]
Koszt dodatkowy	[ ]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	201.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[ ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Kalkulację wykonano w oparciu o koszty jednostkowe robót publikowane w cenniku Intercentbud, wydawnictwo Athenasoft - III kw. 2016 r.

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.06	0.08	<b>0.10</b>	0.12	0.14
ΔR	[(m² K)/W]	-	1.667	2.222	<b>2.778</b>	3.333	3.889
R	[(m² K)/W]	0.724	2.391	2.947	<b>3.502</b>	4.058	4.613
U	[W/(m² K)]	1.380	0.42	0.34	<b>0.29</b>	0.25	0.22
Q	[GJ]	10.08	3.05	2.48	<b>2.08</b>	1.80	1.58
q	[MW]	0.0021	0.0006	0.0005	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0003
ΔQ	[zł/rok]	-	193.87	209.76	<b>220.61</b>	228.48	234.47
N	[zł]	-	9051.59	9298.54	<b>9545.49</b>	9934.91	10229.35
SPBT	[lata]	-	46.69	44.33	<b>43.27</b>	43.48	43.63

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>43.27 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>220.61 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>9545.49 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przyjęto dostosowanie do WT2017. Współczynnik $U_{max}$ dla $8stC < t_i < 16stC$ .	
<b>Uwagi audytora</b>	
Przed wykonaniem izolacji skuć luźne tynki elewacyjne. Izolację ułożyć ok. 30 cm. poniżej poziomu terenu.	

**6.2 Optymalizacja stolarki otworowej**

Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.

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

Powierzchnia przegród typowych	7.00 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	85.93 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	14.90 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	2423

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	465	439.6	294.5	183	6.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	2.5	176.7	378	477.4

Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,3 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,5 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,7 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	850.00	zł/m <sup>2</sup>	7.00	5950.00
Koszt montażu stolarki	50.00	zł/m <sup>2</sup>	7.00	350.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.600	<b>1.300</b>	1.500	1.700
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	<b>0.85</b>	0.85	0.85
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	1.00	1.00
Q	[GJ]	9.93	<b>7.11</b>	7.40	7.69
q	[MW]	0.0017	<b>0.0013</b>	0.0014	0.0014
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>77.93</b>	69.84	61.75
N	[zł]	-	<b>6300.00</b>	5950.00	5600.00

SPBT	[lata]	-	80.84	85.20	90.69
Wybrany wariant					
SPBT	80.84 [lata]				
Numer wybranego wariantu	1				
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	77.93 [zł/rok]				
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	6300.00 [zł]				
Uwagi audytora					
----					

Bramy garażowe stalowe rozwieralne.

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

Powierzchnia przegród typowych	23.38 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	85.93 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	2667

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	5	0
Sd <sub>m</sub>	499.1	470.4	328.6	216	12	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
L <sub>m</sub>	0	0	5	31	30	31
Sd <sub>m</sub>	0	0	8	210.8	411	511.5

Bramy garażowe stalowe rozwieralne.

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Brama stalowa przemysłowa posiada ściany sekcji z blach stalowych o grubości 0,5 mm, ocynkowanych ogniowo i powlekanych poliestrem. Wypełnienie sekcji to warstwa bezfreonowej pianki poliuretanowej, grubości 40mm. Ościeżnica stalowa wyposażona w uszczelki gumowe obwodowe.
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m <sup>2</sup>	23.38	23380.50
Koszt montażu stolarki	100.00	zł/mb	27.38	2738.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2.600	<b>1.500</b>	-	-
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	1.00	<b>0.85</b>	-	-
c <sub>w</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
c <sub>m</sub>	[-]	1.00	<b>1.00</b>	-	-
Q	[GJ]	20.75	<b>13.81</b>	-	-
q	[MW]	0.0032	<b>0.0023</b>	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>191.49</b>	-	-
N	[zł]	-	<b>26118.50</b>	-	-
SPBT	[lata]	-	<b>136.40</b>	-	-

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>136.40 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>191.49 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>26118.50 [zł]</b>
<b>Uwagi audytora</b> W jednej z bram zastosować drzwi wejściowe. Bramy wyposażać w naświetla.	

**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	Ocieplenie istniejącego stropodachu poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej w przestrzeń pomiędzy stop, a warstwę spadkową stropodachu. Granulat z wełny mineralnej o wsp. $\lambda=0.042$ [W/(m·K)], Granulat z wełny mineralnej.	21252.46	29.13
2	Ocieplenie istniejącego stropodachu warstwą styropianu laminowanego papą (styropapy) ułożonego na wierzchniu istniejącego pokrycia. Styropapa (styropian XPS 100) o wsp. $\lambda=0.035$ [W/(m·K)], Styropapa XPS 100	98981.58	31.29
3	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)], Styropian EPS 100	132540.38	33.59
4	Ocieplenie ściany zewnętrznej metodą lekką mokrą. Faktura zewnętrzna z tynku cienkowarstwowego. Styropian EPS 100 o wsp. $\lambda=0.036$ [W/(m·K)], Styropian EPS 100	9545.49	43.27
5	Wymiana istniejącej stolarki drzwiowej drewnianej pełnej. Drzwi pełne z profili stalowych o wsp. przenikania ciepła 1,3 (W/[m <sup>2</sup> xK]). Okucia stalowe obwodowe, uszczelki gumowe.	6300.00	80.84
6	Brama stalowa przemysłowa posiada ściany sekcji z blach stalowych o grubości 0,5 mm, ocynkowanych ogniowo i powlekanych poliestrem. Wypełnienie sekcji to warstwa bezfreonowej pianki poliuretanowej, grubości 40mm. Ościeżnica stalowa wyposażona w uszczelki gumowe obwodowe.	26118.50	136.40

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

Ulepszenie:                      Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
<b>System:</b>	<b>Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.</b>
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.61</b>
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	631.34
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.08458
Planowany koszt ulepszenia [zł]	21145.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3258.33
SPBT [lata]	6.49

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.

SPBT [lata]	6.49
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3258.33
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10082.50
<p>Uwagi audytora</p> <p>Istniejący kocioł węglowy jest emitorem znacznej ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Instalacja i grzejniki w dobrym stanie technicznym wyposażona w zawory termostaticzne.</p>	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
<p><b>Wytwarzanie ciepła:</b> Istniejąc kocioł stalowy węglowy o mocy 75 kW zostanie zastąpiony nowym kotłem węglowym z podajnikiem retortowym o podwyższonej sprawności. Planowany jest montaż kotła węglowego jednofunkcyjnego o mocy zainstalowanej min. 50 kW. Kocioł zainstalowany zostanie w istniejącej kotłowni w pomieszczeniu piwnicznym.</p>	$\eta_g = 0.82$
<p><b>Przesyłanie ciepła:</b> Przewody rozzprowadzające w piwnicach zostaną zaizolowane izolacją termiczną.</p>	$\eta_d = 0.90$
<p><b>Regulacja systemu grzewczego:</b> Projektowany system grzewczy wyposażony zostanie w układ centralnej regulacji automatycznej. Regulacja miejscowa przy grzejnikach w postaci zaworów termostaticznych pozostanie bez zmian.</p>	$\eta_e = 0.82$
<p><b>Akumulacja ciepła:</b> Brak.</p>	$\eta_s = 1.00$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian</p>	$W_t = 0.75$
<p>Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian</p>	$W_d = 0.85$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.61$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Istniejące ogrzewanie zasilane z kotła węglowego stalowego o mocy 75 kW, zastąpione zostanie nowym kotłem węglowym z podajnikiem retortowym o mocy min. 50 kW. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania pozostanie bez zmian.

Uwagi audytora

Istniejący kocioł węglowy jest emitorem znacznej ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Instalacja i grzejniki w dobrym stanie technicznym wyposażona w zawory termostatyczne.

Audyt energetyczny budynku      Raciborska 40, 47-430 Jankowice

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi %]	[zi]	[zi]	[zi]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	304820.59	11512.79	63.36	115127.90	30482.06	48771.29	23025.58
2	Wariant optymalizacyjny 2	278933.57	11344.15	62.43	113441.50	27893.36	44629.37	22688.30
3	Wariant optymalizacyjny 3	272150.28	11680.04	64.28	116800.40	27215.03	43544.04	23360.08
4	Wariant optymalizacyjny 4	262992.71	11461.18	63.08	114611.80	26299.27	42078.83	22922.36
5	Wariant optymalizacyjny 5	135871.41	7421.36	40.84	74213.60	13587.14	21739.43	14842.72
6	Wariant optymalizacyjny 6	41365.26	4037.60	22.22	33092.21	4136.53	6618.44	8075.20
7	Wariant optymalizacyjny 7	21145.28	3258.46	17.93	16916.22	2114.53	3383.24	6516.92
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b> Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>304820.59</b> zł W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>152410.30</b> zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>152410.30</b> zł 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	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49
2	Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu krytego blachą granulem z wełny mineralnej.	29.13
3	Stropodach żelbetowy kryty papą.	Ocieplenie stropodachu krytego papą warstwą styropapy.	31.29
4	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	33.59
5	Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic (cokołu) styropianem.	43.27
6	Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Wymiana drzwi drewnianych na drzwi z profili stalowych.	80.84
7	Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Bramy garażowe segmentowe z paneli stalowych.	136.40

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	40.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	203.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	214.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	66.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69.81

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja źródła ciepła	40.33 [kW]	250.00 zł/kW	10082.50
2	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna. - Styropian EPS 100 ( $\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia), Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia), Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia), Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	598.65 [m <sup>2</sup> ]	221.40 [zł/m <sup>2</sup> ]	132540.38
3	Stropodach wentylowany kryty blachą. - Granulat z wełny mineralnej. ( $\lambda = 0.042[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.220 [m] Stropodach żelbetowy kryty blachą.	108.10 [m <sup>2</sup> ]	196.60 [zł/m <sup>2</sup> ]	21252.46
4	Stropodach żelbetowy kryty papą. - Styropapa XPS 100 ( $\lambda = 0.035[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.180 [m] Stropodach żelbetowy kryty papą.	529.88 [m <sup>2</sup> ]	186.80 [zł/m <sup>2</sup> ]	98981.58
5	Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu. - Styropian EPS 100 ( $\lambda = 0.036[W/(m \cdot K)]$ ) o grubości: 0.100 [m] Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia), Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia), Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	47.49 [m <sup>2</sup> ]	201.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	9545.49
6	Bramy garażowe stalowe rozwieralne. - Bramy garażowe segmentowe z paneli stalowych.	23.38 [m <sup>2</sup> ]	1000.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	23380.50
7	Bramy garażowe stalowe rozwieralne. - robocizna	27.38 [mb]	100.00 [zł/mb]	2738.00
8	Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne. - Wymiana drzwi drewnianych na drzwi z profili stalowych.	7.00 [m <sup>2</sup> ]	850.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5950.00
9	Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne. - robocizna	7.00 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	350.00

**ZAŁĄCZNIKI**
**Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**
**Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania**

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	27.60	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	27.60	0.00	0.00

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	180.56	0.00	0.00

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

Symbol przegrody: SC\_ZEW\_CER

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.249			
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	0.025	0.82	840	1850
2	Mur z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.56	880	1300
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.		TAK		1.249	0.213

Symbol przegrody: SD\_ZEL\_WEN

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy wentylowany kryty blachą.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.226			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
3	Szkło piankowe "białe"	0.05	0.12	840	300
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Blacha trapezowa.	0.001	50	7800	450
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach wentylowany kryty blachą.		TAK		1.226	0.165

Symbol przegrody: PG\_PIW\_GRU

Nazwa przegrody		Podłoga betonowa na gruncie piwnicy.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.013			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.5			
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	Warstwa wyrównawcza betonu, niezbrojona	0.03	1.5	1000	2300
2	Beton z żużla pumeksowego lub granulowanego (1400)	0.05	0.5	840	1400
3	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0
4	Beton	0.08	1.5	0	0
5	Gruzobeton	0.1	1	1000	1900

## ZAŁĄCZNIKI

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 betonowa na gruncie parteru i piwnic.	NIE	0.961	0.961

Symbol przegrody: SC\_ZEW\_GRU

Nazwa przegrody		Ściana piwnic poniżej poziomu terenu.			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.185			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13			
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	0.025	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	0.82	0	0
4	Izolacja przeciwwilgociowa	0.005	0.17	0.1	0.1

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
Ściany zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu.	NIE	1.185	1.185

Symbol przegrody: PG\_PAR\_GRU

Nazwa przegrody		Podłoga betonowa na gruncie parteru.			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.908			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.5			
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	0.015	1.05	920	2000
2	Warstwa wyrównawcza betonu, niezbrojona	0.03	1.5	1000	2300
3	Beton z żużla pumeksowego lub granulowanego (1400)	0.1	0.5	840	1400
4	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	0
5	Beton	0.08	1.5	0	0
6	Gruzobeton	0.1	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 betonowa na gruncie parteru i piwnic.	NIE	0.961	0.961

Symbol przegrody: SD\_ZEL\_WEN

Nazwa przegrody		Stropodach żelbetowy wentylowany kryty papą.			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.104			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			

## ZAŁĄCZNIKI

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	0.015	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
3	Szkło piankowe \"białe\"	0.05	0.12	840	300
4	Ślabo wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
5	Żelbet	0.03	1.7	840	2500
6	Beton	0.03	1.5	0	0
7	Papa bitumiczna	0.01	0.23	0	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	
Stropodach żelbetowy kryty papą.		TAK	1.104	0.165	

Symbol przegrody: SC\_ZEW\_COK

Nazwa przegrody		Ściana piwnic powyżej poziomu terenu (cokół).			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.38			
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	0.025	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.025	0.82	0	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	
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.		TAK	1.380	0.286	

**ZALĄCZNIKI****Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: OK\_PCV\_01**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 114/162.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_02**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 85/162.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_03**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 172/162.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

**Symbol przegrody: OK\_PCV\_04**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 155/208.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

## ZAŁĄCZNIKI

### Symbol przegrody: OK\_PCV\_05

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 150/105.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

### Symbol przegrody: OK\_PCV\_06

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 146/148.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

### Symbol przegrody: OK\_PCV\_07

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 80/148.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

### Symbol przegrody: OK\_PCV\_08

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 92/48.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

### Symbol przegrody: OK\_PCV\_09

--	--	--	--

**ZAŁĄCZNIKI**

Nazwa przegrody	Okna z profili PCV z szybą podwójną 85/42.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.3
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.8
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.5

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	NIE	1.300	1.300

**Symbol przegrody: DZ\_STA\_01**

Nazwa przegrody	Drzwi stalowe ocieplone dwuskrzydłowe 130/200.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	0.8

**Występowanie przegrody w grupie**

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	NIE	1.500	1.500

**Symbol przegrody: DZ\_DRE\_02**

Nazwa przegrody	Drzwi drewniane pełne dwuskrzydłowe 130/200.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
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]	1.2

**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
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	TAK	2.600	1.300

**Symbol przegrody: DZ\_DRE\_03**

Nazwa przegrody	Drzwi drewniane pełne jednoskrzydłowe 90/200.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
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]	1.2

**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
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	TAK	2.600	1.300

**Symbol przegrody: BG\_STA\_01**

Nazwa przegrody	Bramy garażowe rozwieralne stalowe 360/327.
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0

## ZAŁĄCZNIKI

Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5		
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
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	TAK	2.600	1.500

### Symbol przegrody: BG\_STA\_02

Nazwa przegrody		Bramy garażowe rozwieralne stalowe 355/327.	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.6	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²hPa²/³]		1.5	
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
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	TAK	2.600	1.500

# Załączniki

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

Strefa: Pomieszczenia administracyjne.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	618.46
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	2226.46
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	102045.9

### 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			
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	190.92	223.89	1.249	246.837	23797.98
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	88.54	91.14	1.249	111.286	11036.51
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	233.33	277.75	1.249	300.777	29085.07
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	85.85	93.96	1.249	111.855	10701.75
Stropodach wentylowany kryty blachą.	Stropodach żelbetowy kryty blachą.	108.10	108.10	1.226	132.571	11708.31
Stropodach żelbetowy kryty papą.	Stropodach żelbetowy kryty papą.	529.88	529.88	1.104	584.874	57391.3
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Podłoga na gruncie parteru.	618.46	618.46	0.286	59.003	99745.23
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	4.13	0.50	1.300	5.370	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	11.15	0.50	1.300	14.489	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	16.12	0.50	1.300	20.956	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	1.58	0.50	1.300	2.048	
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Drzwi drewniane pełne dwuskrzydłowe.	2.60	1.20	2.600	6.760	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	9.23	0.50	1.300	12.004	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	5.51	0.50	1.300	7.160	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	3.69	0.50	1.300	4.802	
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi stalowe pełne dwuskrzydłowe.	2.60	0.80	1.500	3.900	
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Brama stalowa dwuskrzydłowa.	11.77	1.50	2.600	30.607	
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Brama stalowa dwuskrzydłowa.	11.61	1.50	2.600	30.182	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	4.32	0.50	1.300	5.618	
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	1.18	0.50	1.300	1.539	

## Załączniki

Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Drzwi drewniane pełne dwuskrzydłowe.	2.60	1.20	2.600	6.760		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ <sub>l</sub> [W/(mK)]	l <sub>i</sub> [m]		
SC_ZEW_CER		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	82.94		
SC_ZEW_CER		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	6.6		
SC_ZEW_CER		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	92.38		
SC_ZEW_CER		W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.2	22.92		
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]			1246.82				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ <sub>o</sub> [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θ <sub>cw</sub> [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]			0.35				
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]			255.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]			0.70				
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A <sub>f</sub> powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ <sub>int,H</sub>	°C	16	16	16	16	16	16
θ <sub>e</sub>	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
t <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2073.44	2073.44	2073.44	2073.44	2073.44	2073.44
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9
τ	[h]	13.67	13.67	13.67	13.67	13.67	13.67
a <sub>H</sub>		1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	24930.23	23496.65	16413.69	10789.28	3144.42	0
q <sub>int</sub>	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	1102.85	1282.42	2180.88	3009.98	4113.89	3848.05
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	1102.85	1282.42	2180.88	3009.98	4113.89	3848.05
γ <sub>H</sub>		0.04	0.05	0.13	0.28	1.31	0
η <sub>H,gn</sub>		1	1	0.98	0.94	0.57	0
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	23827.38	22214.23	14276.43	7959.9	799.5	0
L <sub>H</sub>	[h]	744	672	744	720	372	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ <sub>int,H</sub>	°C	16	16	16	16	16	16
θ <sub>e</sub>	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
t <sub>m</sub>	[h]	744	744	720	744	720	744

**ZAŁĄCZNIKI**

H	[W/K]	2073.44	2073.44	2073.44	2073.44	2073.44	2073.44
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9
τ	[h]	13.67	13.67	13.67	13.67	13.67	13.67
a <sub>H</sub>		1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
Q <sub>H,ht</sub>	[kWh]	-2149.4	-2275.83	2031.03	10529.54	20529.6	25549.62
q <sub>int</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>int</sub>	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q <sub>sol</sub>	[kWh]	4040.94	3745.69	2431.49	1546.47	1127.37	971.66
Q <sub>H,gn</sub>	[kWh]	4040.94	3745.69	2431.49	1546.47	1127.37	971.66
γ <sub>H</sub>		-1.88	-1.65	1.2	0.15	0.05	0.04
η <sub>H,gn</sub>		-0.53	-0.61	0.6	0.98	1	1
Q <sub>H,nd,n</sub>	[kWh]	0	9.04	572.14	9014	19402.23	24577.96
L <sub>H</sub>	[h]	372	372	360	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H <sub>tr</sub> [W/K]	1699.4
Współczynnik strat ciepła na wentylację H <sub>ve</sub> [W/K]	374.04
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q <sub>H,nd,n</sub> [kWh]	122652.81
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q <sub>K,H</sub> [kWh]	158925.14

**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			
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	190.92	223.89	0.213	57.302	23797.98
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	88.54	91.14	0.213	20.202	11036.51
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (północno-wschodnia).	233.33	277.75	0.213	68.235	29085.07
Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	85.85	93.96	0.213	22.893	10701.75
Stropodach wentylowany kryty blachą.	Stropodach żelbetowy kryty blachą.	108.10	108.10	0.165	17.857	11708.31
Stropodach żelbetowy kryty papą.	Stropodach żelbetowy kryty papą.	529.88	529.88	0.165	87.600	57391.3
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Podłoga na gruncie parteru.	618.46	618.46	0.286	59.003	99745.23

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	H <sub>tr</sub> [W/K]
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	4.13	0.50	1.300	5.370
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	11.15	0.50	1.300	14.489
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	16.12	0.50	1.300	20.956
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	1.58	0.50	1.300	2.048
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Drzwi drewniane pełne dwuskrzydłowe.	2.60	0.50	1.300	3.380
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	9.23	0.50	1.300	12.004

**ZAŁĄCZNIKI**

Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	5.51	0.50	1.300	7.160
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	3.69	0.50	1.300	4.802
Drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe.	Drzwi stalowe pełne dwuskrzydłowe.	2.60	0.80	1.500	3.900
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Brama stalowa dwyskrzydłowa.	11.77	1.20	1.500	17.658
Bramy garażowe stalowe rozwieralne.	Brama stalowa dwyskrzydłowa.	11.61	1.20	1.500	17.413
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	4.32	0.50	1.300	5.618
Stolarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	1.18	0.50	1.300	1.539
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Drzwi drewniane pełne dwuskrzydłowe.	2.60	0.50	1.300	3.380

**Mostki cieplne**

Symbol przegrody	Symbol mostka	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	82.94
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	6.6
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	92.38
SC_ZEW_CER	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	22.92

**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]	1246.82
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)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

**Urządzenia pomocnicze**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
$\theta_e$	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	868.42	868.42	868.42	868.42	868.42	868.42
$C_m$	[kJ/K]	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9
$\tau$	[h]	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64
$a_H$		3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	10506.35	9902.19	6917.22	4546.93	930.74	0
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	1102.85	1282.42	2180.88	3009.98	4113.89	3848.05

# Załączniki

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1102.85	1282.42	2180.88	3009.98	4113.89	3848.05
$\gamma_H$		0.1	0.13	0.32	0.66	4.42	0
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.89	0.22	0
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	9403.5	8619.77	4779.96	1868.05	25.68	0
$L_H$	[h]	744	672	744	366	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
$\theta_e$	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	868.42	868.42	868.42	868.42	868.42	868.42
$C_m$	[kJ/K]	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9	102045.9
$\tau$	[h]	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64	32.64
$a_H$		3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-572.71	-606.4	603.11	4437.47	8651.79	10767.37
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	4040.94	3745.69	2431.49	1546.47	1127.37	971.66
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4040.94	3745.69	2431.49	1546.47	1127.37	971.66
$\gamma_H$		-7.06	-6.18	4.03	0.35	0.13	0.09
$\eta_{H,gn}$		-0.14	-0.16	0.25	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	2921.93	7524.42	9795.71
$L_H$	[h]	0	0	0	491	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	452.81
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	415.61
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	44939.02
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	47340.59

Strefa: Pomieszczenia piwnic.

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	234.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m³]	514.80
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	12.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	38610

## Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Podłoga na gruncie piwnic.	234.00	234.00	0.044	2.110	29905.2
Ściany zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna poniżej terenu	80.49	80.49	1.185	95.379	12689.25
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	16.35	18.56	1.380	23.971	2577.89
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	10.75	12.55	1.380	15.418	1694.74

# ZAŁĄCZNIKI

Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	20.39	22.53	1.380	29.665	3214.17	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	2.21	0.50	1.300	2.870		
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Drzwi drewniane jednoskrzydłowe.	1.80	1.20	2.600	4.680		
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	2.14	0.50	1.300	2.785		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]		
SC_ZEW_GRU		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1			
SC_ZEW_COK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	14		
SC_ZEW_COK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	5.8		
SC_ZEW_COK		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	15.24		
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]				471.74			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.25			
Czas użytkowania tuz [doba]				183.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				0.50			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	12	12	12	12	12	12
θe	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
tŁm	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	310.54	310.54	310.54	310.54	310.54	310.54
Cm	[kJ/K]	38610	38610	38610	38610	38610	38610
τ	[h]	34.54	34.54	34.54	34.54	34.54	34.54
aH		3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
QH,ht	[kWh]	2820.76	2695.18	1538.6	721.93	-236.76	-509.41
qint	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Qint	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Qsol	[kWh]	80.03	93.89	162.45	225.76	302.61	293.09
QH,gn	[kWh]	80.03	93.89	162.45	225.76	302.61	293.09
γH		0.03	0.03	0.11	0.31	-1.28	-0.58

## Załączniki

$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	-0.78	-1.74
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2740.73	2601.29	1376.15	498.43	0	0.57
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
$\theta_e$	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	310.54	310.54	310.54	310.54	310.54	310.54
$C_m$	[kJ/K]	38610	38610	38610	38610	38610	38610
$\tau$	[h]	34.54	34.54	34.54	34.54	34.54	34.54
$a_H$		3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-750.11	-763.26	-344.95	652.74	2188.33	2914.01
$Q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	305.59	275.81	182.73	115.6	82.59	71.05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	305.59	275.81	182.73	115.6	82.59	71.05
$\gamma_H$		-0.41	-0.36	-0.53	0.18	0.04	0.02
$\eta_{H,gn}$		-2.45	-2.77	-1.89	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0.73	0.41	537.14	2105.74	2842.96
$L_H$	[h]	744	744	720	744	720	744

## Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	176.88
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	133.66
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	12704.15
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16461.18

## Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga betonowa na gruncie parteru i piwnic.	Podłoga na gruncie piwnic.	234.00	234.00	0.044	2.110	29905.2
Ściany zewnętrzna piwnic poniżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna poniżej terenu	80.49	80.49	1.185	95.379	12689.25
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna (południowo-wschodnia).	16.35	18.56	0.286	7.469	2577.89
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna (południowo-zachodnia).	10.75	12.55	0.286	4.229	1694.74
Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ściana zewnętrzna (północno-zachodnia).	20.39	22.53	0.286	8.869	3214.17
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	2.21	0.50	1.300	2.870	
Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Drzwi drewniane jednoskrzydłowe.	1.80	0.50	1.300	2.340	
Stołarka okienna z profili PCV z szybą podwójną.	Okna z profili PCV z szybą podwójną.	2.14	0.50	1.300	2.785	
Mostki cieplne						
Symbol przegrody		Symbol mostka			$\Psi_l$ [W/(mK)]	$l_l$ [m]

**ZAŁĄCZNIKI**

SC_ZEW_GRU	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	
SC_ZEW_COK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	14
SC_ZEW_COK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	5.8
SC_ZEW_COK	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.2	15.24

**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]	471.74
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)]	0.25
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	183.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.50

**Urządzenia pomocnicze**

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni $A_f$ powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
$\theta_e$	°C	-0.1	-0.8	5.4	8.8	13.6	16
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	283.3	283.3	283.3	283.3	283.3	283.3
$C_m$	[kJ/K]	38610	38610	38610	38610	38610	38610
$\tau$	[h]	37.86	37.86	37.86	37.86	37.86	37.86
$a_H$		3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2579.99	2465.12	1407.26	660.3	-180.87	-363.03
$q_{int}$	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	80.03	93.89	162.45	225.76	302.61	293.09
$Q_{H,gn}$	[kWh]	80.03	93.89	162.45	225.76	302.61	293.09
$\gamma_H$		0.03	0.04	0.12	0.34	-1.67	-0.81
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.98	-0.6	-1.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2499.96	2371.23	1244.81	439.06	0.7	0.4
$L_H$	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	12	12	12	12	12	12
$\theta_e$	°C	17.7	17.8	14.4	9.2	2.3	-0.5
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	283.3	283.3	283.3	283.3	283.3	283.3
$C_m$	[kJ/K]	38610	38610	38610	38610	38610	38610
$\tau$	[h]	37.86	37.86	37.86	37.86	37.86	37.86

**ZAŁĄCZNIKI**

$a_H$		3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-534.56	-543.94	-264.05	597.02	2001.54	2665.27
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0	0
$Q_{int}$	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	[kWh]	305.59	275.81	182.73	115.6	82.59	71.05
$Q_{H,gn}$	[kWh]	305.59	275.81	182.73	115.6	82.59	71.05
$\gamma_H$		-0.57	-0.51	-0.69	0.19	0.04	0.03
$\eta_{H,gn}$		-1.75	-1.97	-1.45	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0.22	0	0.91	481.42	1918.95	2594.22
$L_H$	[h]	744	744	720	744	720	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

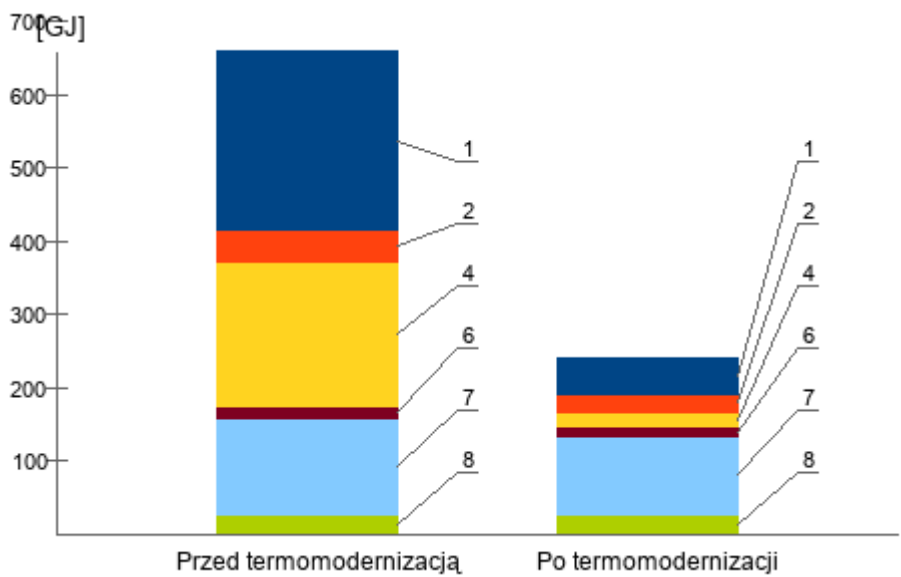
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	126.05
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	157.25
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	11551.88
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	12169.21

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.58	40.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	487.25	203.35
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	631.34	214.22
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04	27.04

Rozkład zapotrzebowania na energię

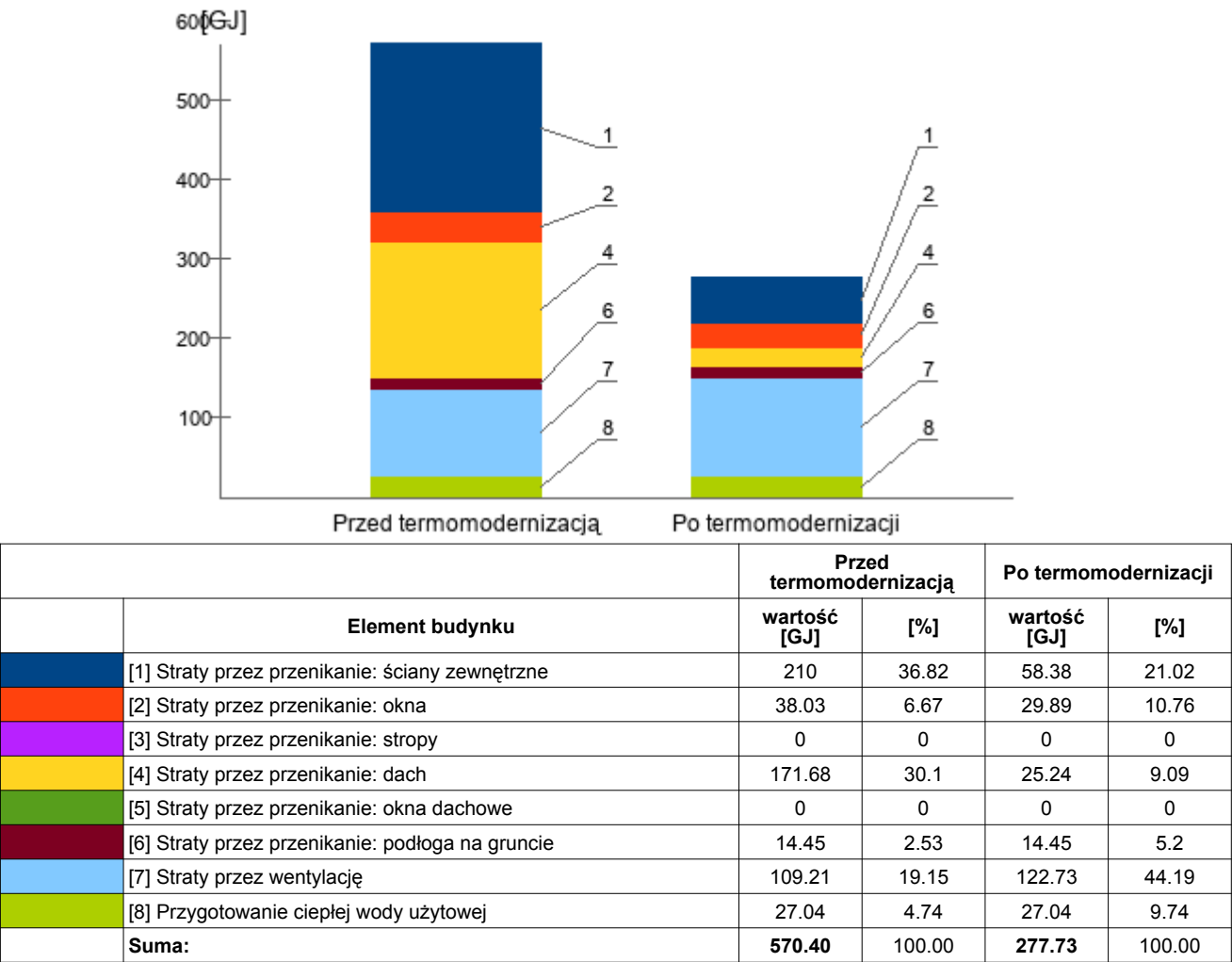
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	243.39	36.97	50.5	20.93
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	43.87	6.66	24.49	10.15
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	197.61	30.01	20.5	8.5
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	16.65	2.53	11.79	4.89
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	129.81	19.72	106.94	44.32
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	27.04	4.11	27.04	11.21
	Suma:	658.38	100.00	241.26	100.00

### Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49
2	Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu krytego blachą granulem z wełny mineralnej.	29.13
3	Stropodach żelbetowy kryty papą.	Ocieplenie stropodachu krytego papą warstwą styropapy.	31.29
4	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	33.59
5	Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic (cokołu) styropianem.	43.27
6	Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne.	Wymiana drzwi drewnianych na drzwi z profili stalowych.	80.84

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41.25
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	209.15
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	220.32
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	68.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71.80

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49
2	Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu krytego blachą granulem z wełny mineralnej.	29.13
3	Stropodach żelbetowy kryty papą.	Ocieplenie stropodachu krytego papą warstwą styropapy.	31.29
4	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	33.59
5	Ściany zewnętrzna piwnic powyżej poziomu terenu.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic (cokołu) styropianem.	43.27

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	39.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	197.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	208.16
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	64.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	67.83

**Wariant optymalizacyjny 4**

# ZALĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49
2	Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu krytego blachą granulem z wełny mineralnej.	29.13
3	Stropodach żelbetowy kryty papą.	Ocieplenie stropodachu krytego papą warstwą styropapy.	31.29
4	Ściana zewnętrzna nadziemna, ceramiczna.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem.	33.59
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			40.87
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			205.13
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			216.09
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			66.85
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			70.42

## Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49
2	Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu krytego blachą granulem z wełny mineralnej.	29.13
3	Stropodach żelbetowy kryty papą.	Ocieplenie stropodachu krytego papą warstwą styropapy.	31.29
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			62.55
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			344.07
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			362.45
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			112.12
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			118.12

## Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49
2	Stropodach wentylowany kryty blachą.	Ocieplenie stropodachu krytego blachą granulem z wełny mineralnej.	29.13
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			80.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			460.45

**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	485.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	150.05
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	158.07

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania - wymiana źródła ciepła.	6.49

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.58
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.75
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	487.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	513.28
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	27.04
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	158.78
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	167.27