

# Audyt energetyczny budynku

Przedszkole Nr 15, Stanisława Staszica 11, 75-449 Koszalin

# Audyt Energetyczny Budynku

Stanisława Staszica 11  
75-449 Koszalin  
Miasto na prawach powiatu: Koszalin  
województwo: zachodniopomorskie



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

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

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Przedszkole Nr 15	1.2 Rok budowy	1988
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku  ul.: Stanisława Staszica, nr: 11  kod: 75-449 miejscowość: Koszalin  powiat: Miasto na prawach powiatu: Koszalin województwo: zachodniopomorskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
ARGOX Sp. z o.o., 03-532 Warszawa, ul. Obwodowa 11j, REGON: 141118212			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Tomasz Jaremkiewicz, 03-532 Warszawa, ul. Obwodowa 11j, studia podyplomowe „Budownictwo energooszczędne, certyfikacja energetyczna, audyt energetyczny i termomodernizacja budynków” MEiL PW, audytor energetyczny ZAE Nr 1641, certyfikator energetyczny MliR Nr 8380			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego</b>	
1	mgr inż. Leszek Jaremkiewicz	Ocena stanu technicznego budynku	
<b>5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 2016-08-01</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. 10
6	Wybór optymalnych ulepszeń		str. 11
6.1	Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 11
6.2	Optymalizacja stolarki otworowej		str. 19
6.3	Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 23
6.4	Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u		str. 24
6.5	Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 25
6.6	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
	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>		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. 36
	Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 37
	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	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	11445.51	11445.51
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	2472.97	2472.97
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> ]	2472.97	2472.97
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	120	120
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł ciepły	węzeł ciepły
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	węzeł ciepły
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.39	0.39
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1	Podłoga na gruncie	0.885	0.885
2	Ściany zewnętrzne	0.622	0.159
3	Ściana zewnętrzna piwnicy	0.697	0.172
4	Podłoga w piwnicy	0.875	0.875
5	Ściana przylegająca do gruntu	0.713	0.173
6	Stropodach wentylowany	0.418	0.123
7	Drzwi zewnętrzne niewymienione	3.500	1.300
8	Drzwi zewnętrzne wymienione	1.700	1.700
9	Okna	1.300	1.300
10	Okna niewymienione	3.120	0.900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.99
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	0.93
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.98
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.93	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	0.60	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.65	0.85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	kanały wentylacji grawitacyjnej, nawiewniki okienne, wentylatory
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	6334.68	5983.78
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.88	0.84
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	163.88	109.73

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

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	15.77	8.47
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	909.72	442.22
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1323.31	481.90
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	161.76	86.91
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1384.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	151.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	102.19	49.68
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	148.65	54.13
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]	52.79	52.79
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	8432.11	8432.11
3	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m <sup>3</sup> ]	10.03	10.03
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	8432.11	8432.11
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	2.35	0.86
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	52.79	52.79

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

Planowana kwota kredytu [zł]	1478735.16	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	61.69
Planowane koszty całkowite [zł]	1478735.16	Premia termomodernizacyjna [zł]	109090.56
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	54545.28		

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- 2) U<sub>oZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- 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 WYTYPYCZNE I UWAGI INWESTORA

#### 3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana, 2016
  
- Wizje lokalne obiektu, 2016
  
- Dokumentacja fotograficzna, 2016
  
- Wywiad przeprowadzony z przedstawicielem użytkownika budynku, 2016
  
- Archiwalna dokumentacja projektowa

#### 3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię.  
Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań, dostosowujących elementy budynku do wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2013.926), przy czym wymagania izolacyjności cieplnej przegród budynku należy przyjąć zgodnie z wymaganiami jakie będą obowiązywać od 01 stycznia 2021 roku.  
Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkownika obiektu.

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

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

### 3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

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

Budynek Przedszkola Nr 15, zlokalizowany przy ul. Stanisława Staszica 11 w Koszalinie, oddano do użytkowania w 1988 roku. Jest to obiekt dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Budynek wzniesiony w technologii prefabrykowanej. Obiekt składa się z dwóch segmentów połączonych łącznikami.

Ściany zewnętrzne piwnic żelbetowe grubości 20cm oraz betonowe grubości 40cm, ocieplone styropianem grubości 5 cm.

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków betonu komórkowego odmiany 07 grubości 49cm oraz prefabrykowane w systemie SBO.

Stropy z płyt kanałowych.

Budynek przekryty stropodachem wentylowanym, krytym papą, ocieplonym wełną mineralną grubości 10cm.

Stolarka okienna i drzwiowa częściowo wymieniona.

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

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne U = 0,610 W/(m <sup>2</sup> K); 0,622 W/(m <sup>2</sup> K)
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna piwnicy U = 0,582 W/(m <sup>2</sup> K); 0,697 W/(m <sup>2</sup> K)

**Dach / stropodach**

Stropodach wentylowany	Stropodach wentylowany U = 0,418 W/(m <sup>2</sup> K)
------------------------	---

**Podłoga**

Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie U = 0,885 W/(m <sup>2</sup> K)
Podłoga w piwnicy	Podłoga w piwnicy U = 0,875 W/(m <sup>2</sup> K)
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu U = 0,593 W/(m <sup>2</sup> K); 0,713 W/(m <sup>2</sup> K)

**Stolarka otworowa**

Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne niewymienione U = 3,50 W/(m <sup>2</sup> K)
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne wymienione U = 1,70 W/(m <sup>2</sup> K)
Okna	Okna U = 1,30 W/(m <sup>2</sup> K)
Okna niewymienione	Okna niewymienione U = 3,12 W/(m <sup>2</sup> K)

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]	163.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	909.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1323.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	161.76
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]	1384.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	102.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	148.65

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

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	52.79
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	8432.11
Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej [zł]	10.03
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	8432.11
Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	2.35
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	52.79



#### 4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego jest miejska sieć ciepłownicza. Węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy budynku. Grzejniki bez zaworów termostatycznych.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.69</b>

#### 4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania c.w.u. jest miejska sieć ciepłownicza.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.65
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.36</b>

#### 4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji grawitacyjnej.

Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
---	---

**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	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Podłoga w piwnicy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej ścian przylegających do gruntu. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.
Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne wymienione	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
System wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	Modernizacja systemu wentylacji ma na celu ograniczenie strat ciepła w budynku.

## 6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

### 6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

#### Ściany zewnętrzne

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1285.33 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1285.33 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3746
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	400.00 [zł/m <sup>3</sup> ]

##### Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	59	337.9	492	558

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	80.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	240.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

##### Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.13	0.14	<b>0.15</b>	0.16	0.17
ΔR	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	4.063	4.375	<b>4.688</b>	5.000	5.313
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.607	5.669	5.982	<b>6.294</b>	6.607	6.919
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.622	0.18	0.17	<b>0.16</b>	0.15	0.14
Q	[GJ]	258.92	73.38	69.54	<b>66.09</b>	62.96	60.12
q	[MW]	0.0288	0.0082	0.0077	<b>0.0074</b>	0.0070	0.0067
ΔQ	[zł/rok]	-	11883.35	12128.87	<b>12350.01</b>	12550.23	12732.36
N	[zł]	-	298197.49	303338.82	<b>308480.16</b>	313621.50	318762.83
SPBT	[lata]	-	25.09	25.01	<b>24.98</b>	24.99	25.04

##### Wybrany wariant

SPBT	<b>24.98 [lata]</b>
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	<b>3</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>12350.01 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>308480.16 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Ściana zewnętrzna piwnicy

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	74.72 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	74.72 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	2778
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	500.00 [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>	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	520.8	470.4	362.7	297	88	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	19	213.9	372	434

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	270.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

**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	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.750	4.063	<b>4.375</b>	4.688	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.435	5.185	5.498	<b>5.810</b>	6.123	6.435
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.697	0.19	0.18	<b>0.17</b>	0.16	0.16
Q	[GJ]	12.49	3.46	3.26	<b>3.09</b>	2.93	2.79
q	[MW]	0.0017	0.0005	0.0004	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	598.88	611.91	<b>623.54</b>	633.98	643.41
N	[zł]	-	19427.20	19800.80	<b>20174.40</b>	20548.00	20921.60
SPBT	[lata]	-	32.44	32.36	<b>32.35</b>	32.41	32.52

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>32.35 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>623.54 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>20174.40 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Stropodach wentylowany

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1200.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1200.20 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	3746
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachów wentylowanych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	granulat wełny mineralnej
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.042 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.24 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	250.00 [zł/m³]

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Tem	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
Lm	31	28	31	30	20	0
Sdm	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Tem	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
Lm	0	0	10	31	30	31
Sdm	0	0	59	337.9	492	558

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

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	60.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	40.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	200.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.22	0.23	<b>0.24</b>	0.25	0.26
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.238	5.476	<b>5.714</b>	5.952	6.190
R	[(m² K)/W]	2.393	7.631	7.869	<b>8.107</b>	8.345	8.583
U	[W/(m² K)]	0.418	0.13	0.13	<b>0.12</b>	0.12	0.12
Q	[GJ]	162.34	50.90	49.36	<b>47.91</b>	46.55	45.26
q	[MW]	0.0181	0.0057	0.0055	<b>0.0053</b>	0.0052	0.0050
ΔQ	[zł/rok]	-	7137.22	7235.86	<b>7328.71</b>	7416.26	7498.96
N	[zł]	-	234039.39	237039.90	<b>240040.40</b>	243040.91	246041.41
SPBT	[lata]	-	32.79	32.76	<b>32.75</b>	32.77	32.81

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>32.75 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>7328.71 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>240040.40 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
<b>Uwagi audytora</b>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	



Ściana przylegająca do gruntu

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

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	207.28 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	207.28 [m <sup>2</sup> ]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 [°C]
Liczba stopniodni	2778
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Materiał izolacyjny	styrodur
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.032 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m <sup>3</sup> materiału izolacyjnego	500.00 [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>	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	520.8	470.4	362.7	297	88	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	16	16	16	16	16	16
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	19	213.9	372	434

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

Koszt robocizny	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt 1 m <sup>2</sup> materiału izolacyjnego	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt dodatkowy	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Łączny koszt 1 m <sup>2</sup> docieplenia	290.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Koszt sprzętu	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

**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	[(m <sup>2</sup> K)/W]	-	3.750	4.063	<b>4.375</b>	4.688	5.000
R	[(m <sup>2</sup> K)/W]	1.403	5.153	5.466	<b>5.778</b>	6.091	6.403
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0.713	0.19	0.18	<b>0.17</b>	0.16	0.16
Q	[GJ]	35.45	9.65	9.10	<b>8.61</b>	8.17	7.77
q	[MW]	0.0047	0.0013	0.0012	<b>0.0011</b>	0.0011	0.0010
ΔQ	[zł/rok]	-	1710.10	1746.69	<b>1779.31</b>	1808.59	1835.02
N	[zł]	-	58038.40	59074.80	<b>60111.20</b>	61147.60	62184.00
SPBT	[lata]	-	33.94	33.82	<b>33.78</b>	33.81	33.89

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>33.78 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>3</b>



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>1779.31 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>60111.20 [zł]</b>
<b>Koszt energii</b>	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
<b>Uzasadnienie</b>	
Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej ścian przylegających do gruntu. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku przewiduje się ocieplenie ścian przylegających do gruntu.	
<b>Uwagi audytora</b>	
<p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

## 6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna niewymienione

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

Powierzchnia przegród typowych	167.03 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 °C
Liczba stopniodni	3746

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	59	337.9	492	558

Okna niewymienione

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1400.00	zł/m <sup>2</sup>	167.03	233849.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3.120	<b>0.900</b>	0.850	0.800
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	4.00	-	-	-
l	[m]	405.30	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>w</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>m</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
Q	[GJ]	225.00	<b>48.65</b>	45.95	43.25
q	[MW]	0.0293	<b>0.0054</b>	0.0051	0.0048
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>11722.45</b>	11895.56	12068.67
N	[zł]	-	<b>233849.00</b>	267256.00	300663.00
SPBT	[lata]	-	<b>19.95</b>	22.47	24.91

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>19.95 [lata]</b>
Numer wybranego wariantu	<b>1</b>
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	<b>11722.45 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>233849.00 [zł]</b>
<p><b>Uwagi audytora</b></p> <p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

**Drzwi zewnętrzne niewymienione**

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

Powierzchnia przegród typowych	15.60 m <sup>2</sup>
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m <sup>3</sup> /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-16.00 °C
Liczba stopniodni	3746

**Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni**

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
L <sub>m</sub>	31	28	31	30	20	0
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	644.8	582.4	486.7	417	168	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T <sub>i</sub>	20	20	20	20	20	20
T <sub>e<sub>m</sub></sub>	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
L <sub>m</sub>	0	0	10	31	30	31
S <sub>d<sub>m</sub></sub>	0	0	59	337.9	492	558

**Drzwi zewnętrzne niewymienione**

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.

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

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1800.00	zł/m <sup>2</sup>	15.60	28080.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

**Wyniki obliczeń**

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3.500	<b>1.300</b>	1.200	1.100
a	[m <sup>3</sup> /(m h da Pa <sup>2/3</sup> )]	4.00	-	-	-
l	[m]	44.20	-	-	-
c <sub>r</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>w</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
c <sub>m</sub>	[-]	-	<b>1.00</b>	1.00	1.00
Q	[GJ]	23.81	<b>6.56</b>	6.06	5.55
q	[MW]	0.0031	<b>0.0007</b>	0.0007	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>1151.55</b>	1183.88	1216.22
N	[zł]	-	<b>28080.00</b>	31200.00	34320.00
SPBT	[lata]	-	<b>24.38</b>	26.35	28.22

**Wybrany wariant**

SPBT	<b>24.38 [lata]</b>
------	---------------------



Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1151.55 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	28080.00 [zł]
<p><b>Uwagi audytora</b></p> <p>Podane ceny są cenami brutto.                  Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.                  Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

### 6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: System wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni

Ulepszenie:	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni			
Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Pomieszczenia kuchni	850.00	850.00	535.71	535.71
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	93.61	0.01040	59.00	0.00656
Planowany koszt ulepszenia [zł]	85000.00			
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2216.37			
SPBT [lata]	38.35			

Wybrany wariant: Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni

SPBT [lata]	38.35
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2216.37
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	85000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja systemu wentylacji ma na celu ograniczenie strat ciepła w budynku.	

**6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u**

**Ulepszenie: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT**

Opis usprawnienia	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.
Opis modernizacji źródła ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy CWU proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.67</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	161.76
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.01577
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	86.91
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00847
Planowany koszt ulepszenia [zł]	110000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3950.92
SPBT [lata]	27.84

**Wybrany wariant: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT**

SPBT [lata]	27.84
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3950.92
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	110000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	



**6.5 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZĄCE 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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana okien niewymienionych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	233849.00	19.95
2	Wymiana drzwi zewnętrznych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	28080.00	24.38
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styropian	308480.16	24.98
4	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.,	110000.00	27.84
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styrodur	20174.40	32.35
6	Ocieplenie stropodachów wentylowanych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., granulāt wełny mineralnej	240040.40	32.75
7	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styrodur	60111.20	33.78
8	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	85000.00	38.35

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

Ulepszenie:                      Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatacznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	0.93
wd	0.98
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
<b>Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu</b>	
<b>System:</b>	<b>Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW</b>
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.84</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1323.31
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.16388
Planowany koszt ulepszenia [zł]	393000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	17524.29
SPBT [lata]	22.43

Wybrany wariant: Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatacznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT

SPBT [lata]	22.43
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	17524.29
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	393000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_g = 0.99$
Przesyłanie ciepła: Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatacznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła: System grzewczy bez zbiornika buforowego	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Automatyka pogodowa	$W_t = 0.93$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Automatyka pogodowa	$W_d = 0.98$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.84$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	
Uwagi audytora Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

**7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO**

**7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna			
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]	
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1478735.16	54545.28	61.69	545452.80	295747.03	236597.63	109090.56	
2	Wariant optymalizacyjny 2	1393735.16	52454.33	59.44	524543.30	278747.03	222997.63	104908.66	
3	Wariant optymalizacyjny 3	1333623.96	52121.38	59.10	521213.80	266724.79	213379.83	104242.76	
4	Wariant optymalizacyjny 4	1093583.56	44740.39	51.32	447403.90	218716.71	174973.37	89480.78	
5	Wariant optymalizacyjny 5	1073409.16	44149.17	50.71	441491.70	214681.83	171745.47	88298.34	
6	Wariant optymalizacyjny 6	963409.16	39501.72	45.72	395017.20	192681.83	154145.47	79003.44	
7	Wariant optymalizacyjny 7	654929.00	27096.77	32.61	270967.70	130985.80	104788.64	54193.54	
8	Wariant optymalizacyjny 8	626849.00	26035.25	31.47	260352.50	125369.80	100295.84	52070.50	
9	Wariant optymalizacyjny 9	393000.00	17524.16	22.37	175241.60	78600.00	62880.00	35048.32	
<b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b>									
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b>									
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>1478735.16 zł</b>									
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: <b>0.00 zł</b>									
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00 zł</b> , planowana kwota kredytu wynosi <b>1478735.16 zł</b>									
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych									

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

**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

**Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostaticznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.84
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35
7	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych	32.75
8	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	33.78
9	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	38.35

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	109.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	442.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	481.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	86.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	49.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	54.13

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

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Automatyka pogodowa	1.00	3000.00 [zł]	3000.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	390000.00 [zł]	390000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	110000.00 [zł]	110000.00
4	Ściany zewnętrzne - styropian ( $\lambda = 0.032[W/(m\cdot K)]$ ) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	1285.33 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	77120.04
5	Ściany zewnętrzne - robocizna	1285.33 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	64266.70
6	Ściany zewnętrzne - sprzęt	1285.33 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	64266.70
7	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	1285.33 [m <sup>2</sup> ]	80.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	102826.72
8	Ściana zewnętrzna piwnicy - styrodur ( $\lambda = 0.032[W/(m\cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	74.72 [m <sup>2</sup> ]	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	5230.40
9	Ściana zewnętrzna piwnicy - robocizna	74.72 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3736.00
10	Ściana zewnętrzna piwnicy - sprzęt	74.72 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3736.00
11	Ściana zewnętrzna piwnicy - prace dodatkowe	74.72 [m <sup>2</sup> ]	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	7472.00
12	Ściana przylegająca do gruntu - styrodur ( $\lambda = 0.032[W/(m\cdot K)]$ ) o grubości: 0.140 [m] Ściana przylegająca do gruntu, Ściana przylegająca do gruntu	207.28 [m <sup>2</sup> ]	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	14509.60
13	Ściana przylegająca do gruntu - robocizna	207.28 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	12436.80
14	Ściana przylegająca do gruntu - sprzęt	207.28 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	12436.80
15	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	207.28 [m <sup>2</sup> ]	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	20728.00
16	Stropodach wentylowany - granulat wełny mineralnej ( $\lambda = 0.042 [W/(m\cdot K)]$ ) o grubości: 0.240 [m] Stropodach, Stropodach	1200.20 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	72012.12
17	Stropodach wentylowany - robocizna	1200.20 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	60010.10
18	Stropodach wentylowany - sprzęt	1200.20 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	60010.10
19	Stropodach wentylowany - prace dodatkowe	1200.20 [m <sup>2</sup> ]	40.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	48008.08
20	Drzwi zewnętrzne niewymienione - Wymiana drzwi zewnętrznych	15.60 [m <sup>2</sup> ]	1800.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	28080.00
21	Okna niewymienione - Wymiana okien niewymienionych	167.03 [m <sup>2</sup> ]	1400.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	233849.00
22	System wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni - Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni - elementy systemu wentylacji	1	85000.00 [zł]	85000.00

**ZALĄCZNIKI**

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
<b>Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją</b>				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	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>				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	0.00
<b>Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji</b>				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	52.79	8432.11	0.00

**ZALĄCZNIKI**

**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SDTw

Nazwa przegrody		Stropodach wentylowany			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.418			
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	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
3	Płyty z wełny mineralnej w innych przypadkach	0.1	0.05	750	160
4	Dobrze wentylowana warstwa powietrzna	0.3			
<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		TAK		0.418	0.123

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.875			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Lastriko	0.02	0.72	1000	1600
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.04	1.3	840	2200
3	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
4	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Podłoga w piwnicy		NIE		0.875	0.875

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.885			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C <sub>p</sub> [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.01	1.05	920	2000
2	Chudy beton	0.03	1.05	1000	1800
3	Papa bitumiczna	0.005	0.23	0	0
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.15	1	840	1900
5	Piasek średni	0.3	0.4	840	1650



**ZALĄCZNIKI**

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 na gruncie	NIE	0.885	0.885

Symbol przegrody: SPO-b

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.593			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.4	1	840	1900
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Papa bitumiczna	0.006	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
Ściana przylegająca do gruntu	TAK	0.713	0.173

Symbol przegrody: SZ-1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.622			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (700) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.49	0.35	840	700
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściany zewnętrzne	TAK	0.622	0.159

Symbol przegrody: SZ-3b

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnicy			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.582			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.4	1	840	1900
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40

**ZALĄCZNIKI**

4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>		<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Ściana zewnętrzna piwnicy		TAK		0.697	0.172

Symbol przegrody: SPO-z

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.713			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>Cp [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Papa bitumiczna	0.006	0.23	0	0

<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>		<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Ściana przylegająca do gruntu		TAK		0.713	0.173

Symbol przegrody: SZ-2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.61			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>Cp [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Żelbet	0.12	1.7	840	2500
3	Styropian - w innych przypadkach	0.06	0.045	1460	40
4	Żelbet	0.05	1.7	840	2500
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>		<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>
Ściany zewnętrzne		TAK		0.622	0.159

Symbol przegrody: SZ-4z

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna piwnicy			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.697			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
<b>Lp.</b>	<b>nazwa</b>	<b>d [m]</b>	<b>λ [W/(m K)]</b>	<b>Cp [J/kg K]</b>	<b>ρ [kg/m³]</b>
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850

**ZAŁĄCZNIKI**

2	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
3	Styropian - w innych przypadkach	0.05	0.045	1460	40
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
<b>Występowanie przegrody w grupie</b>					
<b>Nazwa grupy, w której występuje przegroda</b>		<b>Grupa optymalizowana</b>		<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją</b>	
<b>Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji</b>					
Ściana zewnętrzna piwnicy		TAK		0.697	
				0.172	

**ZAŁĄCZNIKI**

**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej**

**Symbol przegrody: Ok-p**

Nazwa przegrody		Okna PCV	
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		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
<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
Okna	NIE	1.300	1.300

**Symbol przegrody: Ok-d**

Nazwa przegrody		Okna drewniane	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3.12	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		4	
<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
Okna niewymienione	TAK	3.120	0.900

**ZALĄCZNIKI**

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

Strefa: Pomieszczenia przedszkola

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	1871.26
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	5613.78
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	308757.9

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach wentylowany	Stropodach	1052.97	1052.97	0.418	440.086	111130.45
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	510.02	510.02	0.302	75.968	81695
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	219.71	280.72	0.622	136.753	16102.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	244.19	303.59	0.622	151.993	17896.69
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	314.05	522.04	0.610	191.503	63378.43
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	444.05	581.84	0.610	270.776	89613.73
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	8.40	4.00	3.500	29.400	
Okna niewymienione	Okno	46.53	4.00	3.120	145.174	
Okna niewymienione	Okno	2.12	4.00	3.120	6.599	
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	3.120	5.054	
Okna niewymienione	Okno	2.35	4.00	3.120	7.332	
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	4.20	4.00	3.500	14.700	
Okna niewymienione	Okno	46.53	4.00	3.120	145.174	
Okna niewymienione	Okno	2.82	4.00	3.120	8.798	
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	3.120	5.054	
Okna niewymienione	Okno	4.23	4.00	3.120	13.198	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	6.30	1.00	1.700	10.710	
Okna	Okno	135.36	1.00	1.300	175.968	
Okna	Okno	19.44	1.00	1.300	25.272	
Okna	Okno	3.24	1.00	1.300	4.212	
Okna niewymienione	Okno	14.04	4.00	3.120	43.805	
Okna	Okno	25.38	1.00	1.300	32.994	
Okna	Okno	4.23	1.00	1.300	5.499	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	3.78	1.00	1.700	6.426	
Okna	Okno	67.68	1.00	1.300	87.984	
Okna	Okno	45.36	1.00	1.300	58.968	
Okna	Okno	14.58	1.00	1.300	18.954	
Okna	Okno	2.16	1.00	1.300	2.808	
Okna	Okno	4.23	1.00	1.300	5.499	



**ZAŁĄCZNIKI**

<b>Wentylacja</b>							
Typ wentylacji		wentylacja naturalna					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0.00					
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		3772.46					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
<b>Ciepła woda użytkowa</b>							
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]		0.55					
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
$H$	[W/K]	3561.78	3561.78	3561.78	3561.78	3561.78	3561.78
$C_m$	[kJ/K]	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9
$\tau$	[h]	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08
$a_H$		2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	55987.38	50569.24	41792.87	35656.53	21664.46	16325.14
$q_{int}$	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	11137.74	10059.89	11137.74	10778.46	11137.74	10778.46
$Q_{sol}$	[kWh]	4838.19	5733.05	11564.35	15839.24	23542.1	24265.01
$Q_{H,gn}$	[kWh]	15975.93	15792.94	22702.09	26617.7	34679.84	35043.47
$\gamma_H$		0.29	0.31	0.54	0.75	1.6	2.15
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.97	0.9	0.82	0.54	0.43
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	40490.73	35250.09	21360.99	13830.02	2937.35	1256.45
$L_H$	[h]	744	672	744	431	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	3561.78	3561.78	3561.78	3561.78	3561.78	3561.78
$C_m$	[kJ/K]	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9
$\tau$	[h]	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08	24.08
$a_H$		2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8308.77	9567.67	14518.75	28676.12	42315.49	48163.01
$q_{int}$	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	11137.74	11137.74	10778.46	11137.74	10778.46	11137.74
$Q_{sol}$	[kWh]	24353.35	21559.69	14630.18	9049.38	5149.53	3459.63
$Q_{H,gn}$	[kWh]	35491.09	32697.43	25408.64	20187.12	15927.99	14597.37
$\gamma_H$		4.27	3.42	1.75	0.7	0.38	0.3
$\eta_{H,gn}$		0.23	0.28	0.51	0.83	0.95	0.97

**ZALĄCZNIKI**

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	145.82	412.39	1560.34	11920.81	27183.9	34003.56
$L_H$	[h]	0	0	0	469	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]						2126.66	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]						1435.12	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						190352.45	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						276894.01	

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

**Przegrody wielowarstwowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach wentylowany	Stropodach	1052.97	1052.97	0.123	129.885	111130.45
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	510.02	510.02	0.302	75.968	81695
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	219.71	280.72	0.159	34.907	16102.18
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	244.19	303.59	0.159	38.797	17896.69
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	314.05	522.04	0.159	49.896	63378.43
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	444.05	581.84	0.159	70.550	89613.73

**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]	Htr [W/K]
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	8.40	1.00	1.300	10.920
Okna niewymienione	Okno	46.53	4.00	0.900	41.877
Okna niewymienione	Okno	2.12	4.00	0.900	1.904
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	0.900	1.458
Okna niewymienione	Okno	2.35	4.00	0.900	2.115
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	4.20	1.00	1.300	5.460
Okna niewymienione	Okno	46.53	4.00	0.900	41.877
Okna niewymienione	Okno	2.82	4.00	0.900	2.538
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	0.900	1.458
Okna niewymienione	Okno	4.23	4.00	0.900	3.807
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	6.30	1.00	1.700	10.710
Okna	Okno	135.36	1.00	1.300	175.968
Okna	Okno	19.44	1.00	1.300	25.272
Okna	Okno	3.24	1.00	1.300	4.212
Okna niewymienione	Okno	14.04	4.00	0.900	12.636
Okna	Okno	25.38	1.00	1.300	32.994
Okna	Okno	4.23	1.00	1.300	5.499
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	3.78	1.00	1.700	6.426
Okna	Okno	67.68	1.00	1.300	87.984
Okna	Okno	45.36	1.00	1.300	58.968
Okna	Okno	14.58	1.00	1.300	18.954
Okna	Okno	2.16	1.00	1.300	2.808
Okna	Okno	4.23	1.00	1.300	5.499

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00

**ZALĄCZNIKI**

Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła		0.00					
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		3772.46					
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0					
<b>Ciepła woda użytkowa</b>							
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]		10.00					
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]		0.80					
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]		201.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]		0.55					
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2385.85	2385.85	2385.85	2385.85	2385.85	2385.85
$C_m$	[kJ/K]	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9
$\tau$	[h]	35.95	35.95	35.95	35.95	35.95	35.95
$a_H$		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	37737.71	34085.67	28045.78	23887.2	14350.95	10703.66
$q_{int}$	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	11137.74	10059.89	11137.74	10778.46	11137.74	10778.46
$Q_{sol}$	[kWh]	4997.18	5872.3	11730.11	15999.24	23711.22	24415.12
$Q_{H,gn}$	[kWh]	16134.92	15932.19	22867.85	26777.7	34848.96	35193.58
$\gamma_H$		0.43	0.47	0.82	1.12	2.43	3.29
$\eta_{H,gn}$		0.97	0.96	0.84	0.73	0.4	0.3
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22086.84	18790.77	8836.79	4339.48	411.37	145.59
$L_H$	[h]	744	422	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2385.85	2385.85	2385.85	2385.85	2385.85	2385.85
$C_m$	[kJ/K]	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9	308757.9
$\tau$	[h]	35.95	35.95	35.95	35.95	35.95	35.95
$a_H$		3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5447.69	6273.1	9559.96	19152.25	28414.66	32387.21
$q_{int}$	[W/m²]	8	8	8	8	8	8
$Q_{int}$	[kWh]	11137.74	11137.74	10778.46	11137.74	10778.46	11137.74
$Q_{sol}$	[kWh]	24498.03	21713.42	14785.12	9201.82	5295.75	3599.94
$Q_{H,gn}$	[kWh]	35635.77	32851.16	25563.58	20339.56	16074.21	14737.68
$\gamma_H$		6.54	5.24	2.67	1.06	0.57	0.46
$\eta_{H,gn}$		0.15	0.19	0.37	0.75	0.93	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	102.32	31.38	101.44	3897.58	13465.64	18239.04
$L_H$	[h]	0	0	0	0	37	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							



**ZALĄCZNIKI**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	961.35
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	1424.5
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	90448.24
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	98564.4

**Strefa: Pomieszczenia piwnicy**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	508.43
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	1271.08
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	132191.8

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>H<sub>tr</sub> [W/K]</b>	<b>C<sub>m</sub> [kJ/K]</b>
Podłoga w piwnicy	Podłoga zagłębiona	508.43	508.43	0.256	49.148	85884
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	146.00	146.00	0.408	22.469	29464.26
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	61.28	61.28	0.344	7.950	9741.68
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	24.98	36.50	0.697	17.403	5041.21
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	22.10	36.50	0.697	15.397	4460
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	12.32	15.32	0.582	7.172	1958.51
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	15.32	15.32	0.582	8.919	2435.42
<b>Przegrody typowe</b>						
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>	<b>a [m<sup>3</sup>/m h daPa<sup>2/3</sup>]</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>H<sub>tr</sub> [W/K]</b>	
Okna niewymienione	Okno	11.52	4.00	3.120	35.942	
Okna niewymienione	Okno	12.96	4.00	3.120	40.435	
Okna niewymienione	Okno	1.44	4.00	3.120	4.493	
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	3.00	4.00	3.500	10.500	
<b>Wentylacja</b>						
Typ wentylacji	wentylacja naturalna					
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego						0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła						0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]						1024.99
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]						0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]						0
<b>Ciepła woda użytkowa</b>						
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]						10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]						55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]						0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]						0.00

**ZALĄCZNIKI**

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]						0.00	
<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		<b>styczeń</b>	<b>luty</b>	<b>marzec</b>	<b>kwiecień</b>	<b>maj</b>	<b>czerwiec</b>
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
$\theta_e$	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	596.57	596.57	596.57	596.57	596.57	596.57
$C_m$	[kJ/K]	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8
$\tau$	[h]	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55
$a_H$		5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7648.94	6908.72	5232.79	4255.13	1881.72	1091.54
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1513.09	1366.66	1513.09	1464.28	1513.09	1464.28
$Q_{sol}$	[kWh]	248.33	288.16	612.67	857.34	1291.65	1348.04
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1761.42	1654.82	2125.76	2321.62	2804.74	2812.32
$\gamma_H$		0.23	0.24	0.41	0.55	1.49	2.58
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.98	0.64	0.39
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5887.52	5253.9	3128.29	1979.94	86.69	0
$L_H$	[h]	744	672	543	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
$\theta_e$	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	596.57	596.57	596.57	596.57	596.57	596.57
$C_m$	[kJ/K]	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8
$\tau$	[h]	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55
$a_H$		5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-292.43	-83.55	773.5	3025.61	5380.95	6313.96
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1513.09	1513.09	1464.28	1513.09	1464.28	1513.09
$Q_{sol}$	[kWh]	1355.54	1186.71	786.25	476.52	258.66	179.89
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2868.63	2699.8	2250.53	1989.61	1722.94	1692.98
$\gamma_H$		-9.81	-32.31	2.91	0.66	0.32	0.27
$\eta_{H,gn}$		-0.1	-0.03	0.34	0.96	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	8.32	1115.58	3658.01	4620.98
$L_H$	[h]	0	0	0	0	619	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]						219.83	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]						376.74	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						25739.23	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						37441.28	

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przeogrody wielowarstwowe</b>						
		<b>Powierzchnia [m<sup>2</sup>]</b>				
<b>Grupa</b>	<b>Nazwa przegrody</b>	<b>Netto</b>	<b>Brutto</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup> K]</b>	<b>Htr [W/K]</b>	<b>Cm [kJ/K]</b>

**ZALĄCZNIKI**

Podłoga w piwnicy	Podłoga zagłębiona	508.43	508.43	0.256	49.148	85884
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	146.00	146.00	0.127	7.011	29464.26
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	61.28	61.28	0.126	2.918	9741.68
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	24.98	36.50	0.172	4.299	5041.21
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	22.10	36.50	0.172	3.804	4460
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	12.32	15.32	0.172	2.120	1958.51
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	15.32	15.32	0.172	2.637	2435.42

**Przegrody typowe**

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]
Okna niewymienione	Okno	11.52	4.00	0.900	10.368
Okna niewymienione	Okno	12.96	4.00	0.900	11.664
Okna niewymienione	Okno	1.44	4.00	0.900	1.296
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	3.00	1.00	1.300	3.900

**Wentylacja**

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	1024.99
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0

**Ciepła woda użytkowa**

Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.80
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	0.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.00

**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	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	474.32	474.32	474.32	474.32	474.32	474.32
$C_m$	[kJ/K]	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8
$\tau$	[h]	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42
$a_H$		6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6112.23	5520.72	4166.83	3383.61	1484.74	856.97
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1513.09	1366.66	1513.09	1464.28	1513.09	1464.28
$Q_{sol}$	[kWh]	282.15	317.78	647.93	891.38	1327.63	1379.97
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1795.24	1684.44	2161.02	2355.66	2840.72	2844.25
$\gamma_H$		0.29	0.31	0.52	0.7	1.91	3.32
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.96	0.52	0.3

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4316.99	3836.28	2027.42	1122.18	7.57	3.7
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
$\theta_e$	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	474.32	474.32	474.32	474.32	474.32	474.32
$C_m$	[kJ/K]	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8	132191.8
$\tau$	[h]	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42	77.42
$a_H$		6.16	6.16	6.16	6.16	6.16	6.16
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-229.58	-65.6	608.19	2399.7	4287.04	5036.08
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1513.09	1513.09	1464.28	1513.09	1464.28	1513.09
$Q_{sol}$	[kWh]	1386.31	1219.41	819.21	508.95	289.77	209.74
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2899.4	2732.5	2283.49	2022.04	1754.05	1722.83
$\gamma_H$		-12.63	-41.65	3.75	0.84	0.41	0.34
$\eta_{H,gn}$		-0.08	-0.02	0.27	0.92	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2.37	0	0	539.42	2532.99	3313.25
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	99.16
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	375.16
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	17702.17
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	19290.63

**Strefa: Pomieszczenia kuchni**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	93.28
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	279.84
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	24252.8

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach wentylowany	Stropodach	147.23	147.23	0.418	61.535	15538.87
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	40.47	59.73	0.610	24.678	8167.25
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	22.87	22.87	0.622	14.235	1676.07
<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	$a$ [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Okna niewymienione	Okno	10.80	4.00	3.120	33.696	
Okna niewymienione	Okno	8.46	4.00	3.120	26.395	
<b>Wentylacja</b>						
Typ wentylacji					wentylacja naturalna	



**ZAŁĄCZNIKI**

Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	850.00
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm³/(m² dzień)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24
$C_m$	[kJ/K]	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8
$\tau$	[h]	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64
$a_H$		1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7202.18	6505.19	5393.25	4606.96	2821.43	2141.22
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	694	626.84	694	671.62	694	671.62
$Q_{sol}$	[kWh]	167.19	169.23	396.43	570.78	875.88	959.13
$Q_{H,gn}$	[kWh]	861.19	796.07	1090.43	1242.4	1569.88	1630.75
$\gamma_H$		0.12	0.12	0.2	0.27	0.56	0.76
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.97	0.94	0.83	0.75
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6349.6	5717.08	4335.53	3439.1	1518.43	918.16
$L_H$	[h]	744	672	744	720	317	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24
$C_m$	[kJ/K]	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8
$\tau$	[h]	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64	14.64
$a_H$		1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1089.79	1254.91	1898.72	3713.1	5458.2	6206.17
$q_{int}$	[W/m²]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	694	694	671.62	694	671.62	694
$Q_{sol}$	[kWh]	970.65	822.13	511.16	298.3	149.66	133.67
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1664.65	1516.13	1182.78	992.3	821.28	827.67
$\gamma_H$		1.53	1.21	0.62	0.27	0.15	0.13
$\eta_{H,gn}$		0.52	0.6	0.8	0.94	0.98	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	224.17	345.23	952.5	2780.34	4653.35	5395.05
$L_H$	[h]	0	0	191	744	720	744

**ZALĄCZNIKI**

<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	160.54
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	299.7
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	36628.54
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	53281.29

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach wentylowany	Stropodach	147.23	147.23	0.123	18.161	15538.87
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	40.47	59.73	0.159	6.430	8167.25
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	22.87	22.87	0.159	3.633	1676.07

<b>Przegrody typowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	a [m <sup>3</sup> /m h daPa <sup>2/3</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Htr [W/K]	
Okna niewymienione	Okno	10.80	4.00	0.900	9.720	
Okna niewymienione	Okno	8.46	4.00	0.900	7.614	

<b>Wentylacja</b>	
Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m <sup>3</sup> /h]	1500.00

<b>Ciepła woda użytkowa</b>	
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej $k_R$ [-]	0.70

<b>Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009</b>							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	-0.8	-0.8	4.3	6.1	11.6	13.3
$t_m$	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	240.5	240.5	240.5	240.5	240.5	240.5
$C_m$	[kJ/K]	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8
$\tau$	[h]	28.01	28.01	28.01	28.01	28.01	28.01
$a_H$		2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3801.66	3433.75	2826.51	2407.8	1448.14	1081.19
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	694	626.84	694	671.62	694	671.62
$Q_{sol}$	[kWh]	192.32	191.24	422.63	596.07	902.61	982.86
$Q_{H,gn}$	[kWh]	886.32	818.08	1116.63	1267.69	1596.61	1654.48
$\gamma_H$		0.23	0.24	0.4	0.53	1.1	1.53



**ZAŁĄCZNIKI**

$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.96	0.92	0.7	0.57
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2924.2	2623.85	1754.55	1241.53	330.51	138.14
$L_H$	[h]	744	389	0	0	0	0
		<b>lipiec</b>	<b>sierpień</b>	<b>wrzesień</b>	<b>październik</b>	<b>listopad</b>	<b>grudzień</b>
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
$\theta_e$	°C	16.7	16.2	14.1	9.1	3.6	2
$t_m$	[h]	744	744	720	744	720	744
$H$	[W/K]	240.5	240.5	240.5	240.5	240.5	240.5
$C_m$	[kJ/K]	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8	24252.8
$\tau$	[h]	28.01	28.01	28.01	28.01	28.01	28.01
$a_H$		2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87
$Q_{H,ht}$	[kWh]	550.29	633.65	965.26	1931.09	2863.5	3263.4
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	694	694	671.62	694	671.62	694
$Q_{sol}$	[kWh]	993.52	846.43	535.65	322.39	172.77	155.85
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1687.52	1540.43	1207.27	1016.39	844.39	849.85
$\gamma_H$		3.07	2.43	1.25	0.53	0.29	0.26
$\eta_{H,gn}$		0.32	0.39	0.65	0.92	0.98	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10.28	32.88	180.53	996.01	2036	2430.55
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	130

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	45.56
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	194.94
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	14699.03
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16018.02

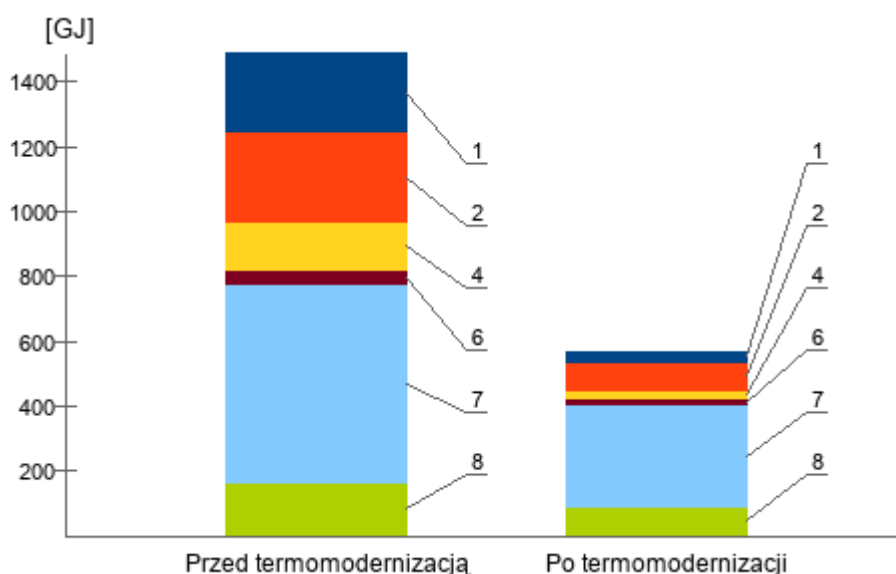
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	163.88	109.73
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.77	8.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	909.72	442.22
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1323.31	481.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	161.76	86.91

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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



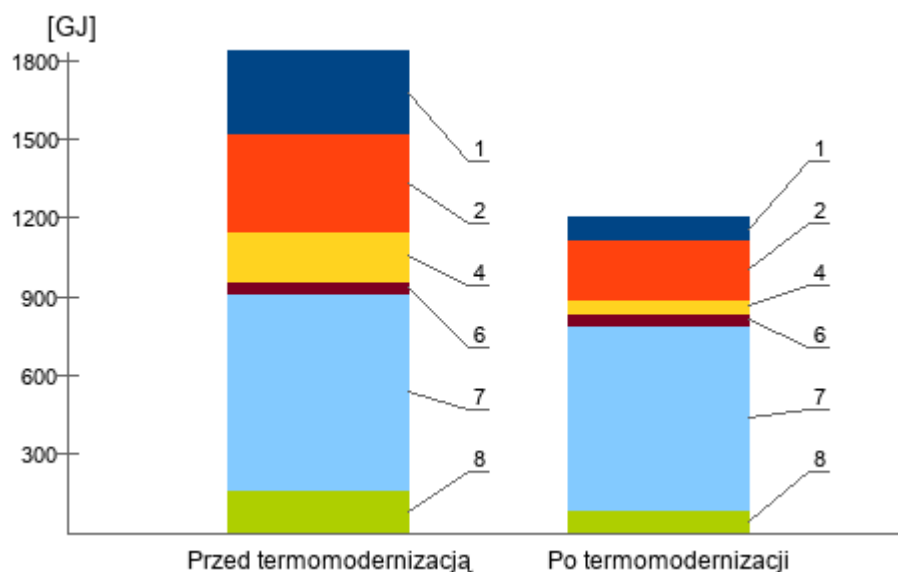
Element budynku	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	235.64	15.87	32.72	5.75
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	284.04	19.13	90.38	15.89
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	147.81	9.95	23.37	4.11
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	38.8	2.61	19.62	3.45
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	617.03	41.55	315.81	55.52
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	161.76	10.89	86.91	15.28
<b>Suma:</b>	<b>1485.07</b>	<b>100.00</b>	<b>568.82</b>	<b>100.00</b>



**ZAŁĄCZNIKI**

**Rozkład strat energii**

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	311.17	16.97	80.5	6.71
[2] Straty przez przenikanie: okna	371.04	20.24	225.77	18.82
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	189.7	10.35	55.99	4.67
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	48.97	2.67	43.76	3.65
[7] Straty przez wentylację	750.64	40.95	706.69	58.91
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	161.76	8.82	86.91	7.25
<b>Suma:</b>	<b>1833.28</b>	<b>100.00</b>	<b>1199.61</b>	<b>100.00</b>

**ZALĄCZNIKI**

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

**Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.84
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35
7	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych	32.75
8	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	33.78
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			112.91
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			472.97
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			515.41
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			86.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			53.13
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			57.90

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.84
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35
7	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych	32.75
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			113.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			8.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			477.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			520.46
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			86.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			53.65

**ZALĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	58.47
--	-------

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.84
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	126.29
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	583.52
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	635.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	86.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	65.55
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71.43

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
5	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.84

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	127.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	8.47
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	591.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	644.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	86.91
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	66.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	72.44

**Wariant optymalizacyjny 6**



**ZALĄCZNIKI**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
4	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			127.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			15.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			591.77
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			644.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			161.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			66.48
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			72.44

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
3	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			148.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			15.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			770.32
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			839.44
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			161.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			86.53
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]			94.30

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	19.95
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43
<b>Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:</b>			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			150.17
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			15.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			785.88



**ZAŁĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	856.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	161.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	88.28
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	96.20

**Wariant optymalizacyjny 9**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	22.43

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	163.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15.77
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	909.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	991.35
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	161.76
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	102.19
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	111.36