

# Audyt energetyczny budynku

Przedszkole Nr 14, Melchiora Wańkowicza 15, 75-445 Koszalin

# Audyt Energetyczny Budynku

Melchiora Wańkowicza 15  
75-445 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 14	1.2 Rok budowy	1986
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.: Melchiora Wańkowicza, nr: 15  kod: 75-445 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> ]	9959.00	9959.00
4	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	2570.00	2570.00
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> ]	2570.00	2570.00
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]	0.43	0.43
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	0.93
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	0.93
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]	6708.08	6307.19
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.90	0.84
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	174.16	118.32

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

2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40	9.37
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	872.44	409.12
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1269.08	474.59
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10	99.49
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1288.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	152.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	94.30	44.22
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	137.18	51.30
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)]	2.17	0.81
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]	1504129.56	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	60.21
Planowane koszty całkowite [zł]	1504129.56	Premia termomodernizacyjna [zł]	104386.12
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	52193.06		

- 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 WYTYCZNE 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

#### 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 14, zlokalizowany przy ul. Melchiora Wańkowicza 15 w Koszalinie, oddano do użytkowania w 1986 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 w większości 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]	174.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	872.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1269.08
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10
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]	1288.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	94.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m <sup>2</sup> rok)	137.18

**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]	2.17
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 wężła 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 wężła 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	1142.45 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1142.45 [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
Sd <sub>m</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
Sd <sub>m</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]	230.14	65.22	61.81	<b>58.74</b>	55.97	53.44
q	[MW]	0.0256	0.0073	0.0069	<b>0.0065</b>	0.0062	0.0059
ΔQ	[zł/rok]	-	10562.38	10780.60	<b>10977.16</b>	11155.12	11317.01
N	[zł]	-	265049.33	269619.14	<b>274188.96</b>	278758.78	283328.59
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>10977.16 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>274188.96 [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	71.12 [m <sup>2</sup> ]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	71.12 [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]	11.89	3.29	3.10	<b>2.94</b>	2.79	2.65
q	[MW]	0.0016	0.0004	0.0004	<b>0.0004</b>	0.0004	0.0004
ΔQ	[zł/rok]	-	570.03	582.43	<b>593.50</b>	603.43	612.41
N	[zł]	-	18491.20	18846.80	<b>19202.40</b>	19558.00	19913.60
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>593.50 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>19202.40 [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	1144.67 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1144.67 [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
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 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]	154.83	48.55	47.08	<b>45.70</b>	44.39	43.16
q	[MW]	0.0172	0.0054	0.0052	<b>0.0051</b>	0.0049	0.0048
ΔQ	[zł/rok]	-	6806.99	6901.07	<b>6989.62</b>	7073.12	7151.99
N	[zł]	-	223210.65	226072.33	<b>228934.00</b>	231795.68	234657.35
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>6989.62 [zł/rok]</b>
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	<b>228934.00 [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	218.30 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>	218.30	305613.00
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]	503.30	-	-	-
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]	290.38	<b>63.58</b>	60.05	56.52
q	[MW]	0.0376	<b>0.0071</b>	0.0067	0.0063
ΔQ	[zł/rok]	-	<b>15057.15</b>	15283.38	15509.62
N	[zł]	-	<b>305613.00</b>	349272.00	392931.00
SPBT	[lata]	-	<b>20.30</b>	22.85	25.33

#### Wybrany wariant

SPBT	20.30 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	15057.15 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	305613.00 [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>	

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	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

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	900.00	900.00	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]
	99.11	0.01102	59.00	0.00656
Planowany koszt ulepszenia [zł]	85000.00			
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2568.97			
SPBT [lata]	33.09			

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

SPBT [lata]	33.09
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2568.97
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 bez obudowy, 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 bez obudowy, 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	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
<b>Całkowita sprawność systemu CWU</b>	<b>0.63</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	174.10
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.01640
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	99.49
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00937
Planowany koszt ulepszenia [zł]	110000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3938.96
SPBT [lata]	27.93

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

SPBT [lata]	27.93
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	3938.96
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 ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, 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.	305613.00	20.30
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	274188.96	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	27.93
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styrodur	19202.40	32.35
6	Ocieplenie stropodachów wentylowanych. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., granulāt wełny mineralnej	228934.00	32.75
7	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku.	85000.00	33.09
8	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu. Szczegółowe rozwiązania techniczne zawiera projekt modernizacji budynku., styrodur	60111.20	33.78

**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 termostatycznymi, 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 bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 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	0.93
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
<b>Całkowita sprawność systemu grzewczego</b>	<b>0.79</b>
<b>Wyniki obliczeń dla ulepszenia</b>	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1269.08
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.17416
Planowany koszt ulepszenia [zł]	393000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	13568.11
SPBT [lata]	28.96

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

SPBT [lata]	28.96
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	13568.11
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 bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW	$\eta_g = 0.93$
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 termostatycznym 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	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.79$
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.	
1	<b>Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji</b>	<b>1504129.56</b>	<b>52193.06</b>	<b>60.21</b>	<b>521930.60</b>	<b>300825.91</b>	<b>240660.73</b>	<b>104386.12</b>	
2	Wariant optymalizacyjny 2	1444018.36	51845.45	59.84	518454.50	288803.67	231042.94	103690.90	
3	Wariant optymalizacyjny 3	1359018.36	49302.66	57.00	493026.60	271803.67	217442.94	98605.32	
4	Wariant optymalizacyjny 4	1130084.36	42216.11	49.30	422161.10	226016.87	180813.50	84432.22	
5	Wariant optymalizacyjny 5	1110881.96	41630.89	48.68	416308.90	222176.39	177741.11	83261.78	
6	Wariant optymalizacyjny 6	1000881.96	37029.03	43.57	370290.30	200176.39	160141.11	74058.06	
7	Wariant optymalizacyjny 7	726693.00	25997.74	31.57	259977.40	145338.60	116270.88	51995.48	
8	Wariant optymalizacyjny 8	698613.00	25138.94	30.66	251389.40	139722.60	111778.08	50277.88	
9	Wariant optymalizacyjny 9	393000.00	13568.08	17.83	135680.80	78600.00	62880.00	27136.16	
<b>Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny</b>									
Do realizacji wybrano <b>wariant optymalizacyjny nr 1</b>									
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi <b>1504129.56</b> zł									
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: <b>0.00</b> zł									
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości <b>0.00</b> zł, planowana kwota kredytu wynosi <b>1504129.56</b> zł									
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych									

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

**7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

**Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.93
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35
7	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych	32.75
8	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	33.09
9	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian podziemia przylegających do gruntu	33.78

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	118.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.37
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	409.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	474.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	99.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	44.22
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	51.30

**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	1142.45 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	68547.24
5	Ściany zewnętrzne - robocizna	1142.45 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	57122.70
6	Ściany zewnętrzne - sprzęt	1142.45 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	57122.70
7	Ściany zewnętrzne - prace dodatkowe	1142.45 [m <sup>2</sup> ]	80.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	91396.32
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	71.12 [m <sup>2</sup> ]	70.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	4978.40
9	Ściana zewnętrzna piwnicy - robocizna	71.12 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3556.00
10	Ściana zewnętrzna piwnicy - sprzęt	71.12 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	3556.00
11	Ściana zewnętrzna piwnicy - prace dodatkowe	71.12 [m <sup>2</sup> ]	100.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	7112.00
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	1144.67 [m <sup>2</sup> ]	60.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	68680.20
17	Stropodach wentylowany - robocizna	1144.67 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	57233.50
18	Stropodach wentylowany - sprzęt	1144.67 [m <sup>2</sup> ]	50.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	57233.50
19	Stropodach wentylowany - prace dodatkowe	1144.67 [m <sup>2</sup> ]	40.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	45786.80
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	218.30 [m <sup>2</sup> ]	1400.00 [zł/m <sup>2</sup> ]	305613.00
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

**ZAŁĄCZNIKI**

**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)]	Cp [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)]	Cp [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)]	Cp [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

**ZAŁĄCZNIKI**

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	

**ZALĄCZNIKI**

**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

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	2017.55
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	6052.65
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	524563

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

<b>Przegrody wielowarstwowe</b>						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach wentylowany	Stropodach	1050.46	1050.46	0.418	439.037	110865.55
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	459.43	459.43	0.302	68.432	73591.5
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	205.25	280.72	0.622	127.754	15042.59
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	230.61	303.59	0.622	143.539	16901.22
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	317.02	522.04	0.610	193.314	63977.81
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	333.98	581.84	0.610	203.656	67400.5
<b>Przegrody typowe</b>						
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	1.44	4.00	3.120	4.493	
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	3.120	5.054	
Okna niewymienione	Okno	59.40	4.00	3.120	185.328	
Okna niewymienione	Okno	2.36	4.00	3.120	7.371	
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	3.120	7.020	
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	4.20	4.00	3.500	14.700	
Okna niewymienione	Okno	5.40	4.00	3.120	16.848	
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	3.120	5.054	
Okna niewymienione	Okno	59.40	4.00	3.120	185.328	
Okna niewymienione	Okno	2.36	4.00	3.120	7.371	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	6.30	1.00	1.700	10.710	
Okna	Okno	86.40	1.00	1.300	112.320	
Okna	Okno	86.40	1.00	1.300	112.320	
Okna niewymienione	Okno	25.92	4.00	3.120	80.870	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	3.78	1.00	1.700	6.426	
Okna	Okno	8.64	1.00	1.300	11.232	
Okna	Okno	183.60	1.00	1.300	238.680	
Okna	Okno	51.84	1.00	1.300	67.392	
<b>Wentylacja</b>						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		



**ZAŁĄCZNIKI**

Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		4067.38						
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]	3854.62	3854.62	3854.62	3854.62	3854.62	3854.62	
$C_m$	[kJ/K]	524563	524563	524563	524563	524563	524563	
$\tau$	[h]	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	
$a_H$		3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	60702.52	54828.09	45253.23	38589.39	23368.76	17556.66	
$q_{int}$	[W/m²]	9	9	9	9	9	9	
$Q_{int}$	[kWh]	13509.51	12202.14	13509.51	13073.72	13509.51	13073.72	
$Q_{sol}$	[kWh]	6223.37	7453.4	14941.69	20049.01	29006.64	30509.52	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19732.88	19655.54	28451.2	33122.73	42516.15	43583.24	
$\gamma_H$		0.33	0.36	0.63	0.86	1.82	2.48	
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.92	0.83	0.52	0.39	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	41166.97	35565.66	19078.13	11097.52	1260.36	559.2	
$L_H$	[h]	744	672	744	49	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]	3854.62	3854.62	3854.62	3854.62	3854.62	3854.62	
$C_m$	[kJ/K]	524563	524563	524563	524563	524563	524563	
$\tau$	[h]	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	
$a_H$		3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8935.56	10289.43	15633.43	31006.82	45827.8	52182.62	
$q_{int}$	[W/m²]	9	9	9	9	9	9	
$Q_{int}$	[kWh]	13509.51	13509.51	13073.72	13509.51	13073.72	13509.51	
$Q_{sol}$	[kWh]	30457.98	27333.61	18660.33	11597.97	6512.21	4487.56	
$Q_{H,gn}$	[kWh]	43967.49	40843.12	31734.05	25107.48	19585.93	17997.07	
$\gamma_H$		4.92	3.97	2.03	0.81	0.43	0.34	
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.25	0.47	0.85	0.97	0.98	
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	142.06	78.65	718.43	9665.46	26829.45	34545.49	
$L_H$	[h]	0	0	0	287	720	744	
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>								
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]		2283.65						

**ZALĄCZNIKI**

Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	1570.97
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	180707.38
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	262863.92

**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	1050.46	1050.46	0.123	129.576	110865.55
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	459.43	459.43	0.302	68.432	73591.5
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	205.25	280.72	0.159	32.610	15042.59
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	230.61	303.59	0.159	36.639	16901.22
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	317.02	522.04	0.159	50.368	63977.81
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	333.98	581.84	0.159	53.063	67400.5
<b>Przegrody typowe</b>						
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	1.44	4.00	0.900	1.296	
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	0.900	1.458	
Okna niewymienione	Okno	59.40	4.00	0.900	53.460	
Okna niewymienione	Okno	2.36	4.00	0.900	2.126	
Okna niewymienione	Okno	2.25	4.00	0.900	2.025	
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	4.20	1.00	1.300	5.460	
Okna niewymienione	Okno	5.40	4.00	0.900	4.860	
Okna niewymienione	Okno	1.62	4.00	0.900	1.458	
Okna niewymienione	Okno	59.40	4.00	0.900	53.460	
Okna niewymienione	Okno	2.36	4.00	0.900	2.126	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	6.30	1.00	1.700	10.710	
Okna	Okno	86.40	1.00	1.300	112.320	
Okna	Okno	86.40	1.00	1.300	112.320	
Okna niewymienione	Okno	25.92	4.00	0.900	23.328	
Drzwi zewnętrzne wymienione	Drzwi zewnętrzne	3.78	1.00	1.700	6.426	
Okna	Okno	8.64	1.00	1.300	11.232	
Okna	Okno	183.60	1.00	1.300	238.680	
Okna	Okno	51.84	1.00	1.300	67.392	
<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]	4067.38					
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					



**ZALĄCZNIKI**

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]	2652.09	2652.09	2652.09	2652.09	2652.09	2652.09
$C_m$	[kJ/K]	524563	524563	524563	524563	524563	524563
$\tau$	[h]	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94
$a_H$		4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
$Q_{H,ht}$	[kWh]	42041.33	37972.81	31195.51	26553.9	15889.04	11806.9
$q_{int}$	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	13509.51	12202.14	13509.51	13073.72	13509.51	13073.72
$Q_{sol}$	[kWh]	6434.45	7638.28	15161.76	20261.42	29231.16	30708.8
$Q_{H,gn}$	[kWh]	19943.96	19840.42	28671.27	33335.14	42740.67	43782.52
$\gamma_H$		0.47	0.52	0.92	1.26	2.69	3.71
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.86	0.72	0.37	0.27
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	22496.25	18529.2	6538.22	2552.6	74.99	0
$L_H$	[h]	583	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	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]	2652.09	2652.09	2652.09	2652.09	2652.09	2652.09
$C_m$	[kJ/K]	524563	524563	524563	524563	524563	524563
$\tau$	[h]	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94	54.94
$a_H$		4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6009.19	6919.67	10561.67	21267.29	31612.97	36050.71
$q_{int}$	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
$Q_{int}$	[kWh]	13509.51	13509.51	13073.72	13509.51	13073.72	13509.51
$Q_{sol}$	[kWh]	30650.06	27537.7	18866.04	11800.36	6706.33	4673.84
$Q_{H,gn}$	[kWh]	44159.57	41047.21	31939.76	25309.87	19780.05	18183.35
$\gamma_H$		7.35	5.93	3.02	1.19	0.63	0.5
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.17	0.33	0.75	0.95	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	21.55	2284.89	12821.92	18231.03
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	28
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]		1091.74					
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]		1560.35					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		83550.65					
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]		96921.92					

Strefa: Pomieszczenia piwnicy

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m²]	458.24





**ZALĄCZNIKI**

Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	1145.60
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C <sub>m</sub> [kJ/K]	119142.4

**Dane dla strefy przed termomodernizacją**

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Podłoga w piwnicy	Podłoga zagłębiona	458.24	458.24	0.256	44.296	77405.9	
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	22.10	36.50	0.697	15.397	4460	
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	21.38	36.50	0.697	14.895	4314.7	
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	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna niewymienione	Okno	14.40	4.00	3.120	44.928		
Okna niewymienione	Okno	14.40	4.00	3.120	44.928		
Okna niewymienione	Okno	0.72	4.00	3.120	2.246		
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	3.00	4.00	3.500	10.500		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja naturalna			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				923.81			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej $\theta_o$ [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej $\theta_{cw}$ [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V <sub>cw</sub> [dm³/(m² dzień)]				0.80			
Czas użytkowania t <sub>uz</sub> [doba]				0.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k <sub>R</sub> [-]				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 <sub>m</sub>	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	571.06	571.06	571.06	571.06	571.06	571.06
C <sub>m</sub>	[kJ/K]	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4
T	[h]	57.95	57.95	57.95	57.95	57.95	57.95



**ZALĄCZNIKI**

$a_H$		4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7354.03	6642.35	5015.75	4073.71	1789.42	1033.51
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1363.72	1231.75	1363.72	1319.73	1363.72	1319.73
$Q_{sol}$	[kWh]	300.18	376.47	746.82	993.09	1414.67	1494.16
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1663.9	1608.22	2110.54	2312.82	2778.39	2813.89
$\gamma_H$		0.23	0.24	0.42	0.57	1.55	2.72
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.97	0.61	0.37
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5690.13	5034.13	2926.32	1830.27	94.6	0
$L_H$	[h]	744	672	619	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]	571.06	571.06	571.06	571.06	571.06	571.06
$C_m$	[kJ/K]	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4
$\tau$	[h]	57.95	57.95	57.95	57.95	57.95	57.95
$a_H$		4.86	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-276.88	-79.11	733.33	2890.11	5160.07	6060.74
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1363.72	1363.72	1319.73	1363.72	1319.73	1363.72
$Q_{sol}$	[kWh]	1487.22	1351.92	931.78	583.13	329.16	204.88
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2850.94	2715.64	2251.51	1946.85	1648.89	1568.6
$\gamma_H$		-10.3	-34.33	3.07	0.67	0.32	0.26
$\eta_{H,gn}$		-0.1	-0.03	0.32	0.95	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	8.21	2.36	12.85	1040.6	3511.18	4492.14
$L_H$	[h]	0	0	0	0	675	744

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	223.7
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	347.36
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	24642.79
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	35846.35

**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			
Podłoga w piwnicy	Podłoga zagłębiona	458.24	458.24	0.256	44.296	77405.9
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	22.10	36.50	0.172	3.804	4460
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	21.38	36.50	0.172	3.680	4314.7
Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	12.32	15.32	0.172	2.120	1958.51



**ZALĄCZNIKI**

Ściana zewnętrzna piwnicy	Ściana zewnętrzna	15.32	15.32	0.172	2.637	2435.42	
<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	14.40	4.00	0.900	12.960		
Okna niewymienione	Okno	14.40	4.00	0.900	12.960		
Okna niewymienione	Okno	0.72	4.00	0.900	0.648		
Drzwi zewnętrzne niewymienione	Drzwi zewnętrzne	3.00	1.00	1.300	3.900		
<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]				923.81			
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			
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]	442.71	442.71	442.71	442.71	442.71	442.71
$C_m$	[kJ/K]	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4
$\tau$	[h]	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76
$a_H$		5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5741.03	5185.45	3896.67	3158.69	1372.46	787.08
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1363.72	1231.75	1363.72	1319.73	1363.72	1319.73
$Q_{sol}$	[kWh]	338.69	410.21	786.98	1031.85	1455.64	1530.52
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1702.41	1641.96	2150.7	2351.58	2819.36	2850.25
$\gamma_H$		0.3	0.32	0.55	0.74	2.05	3.62
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.95	0.48	0.28
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4038.62	3543.49	1767.48	924.69	19.17	0
$L_H$	[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]	442.71	442.71	442.71	442.71	442.71	442.71
$C_m$	[kJ/K]	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4	119142.4
$\tau$	[h]	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76	74.76

**ZAŁĄCZNIKI**

$a_H$		5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-210.86	-60.24	559.67	2232.88	4011.67	4719.29
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4
$Q_{int}$	[kWh]	1363.72	1363.72	1319.73	1363.72	1319.73	1363.72
$Q_{sol}$	[kWh]	1522.27	1389.16	969.31	620.06	364.59	238.87
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2885.99	2752.88	2289.04	1983.78	1684.32	1602.59
$\gamma_H$		-13.69	-45.7	4.09	0.89	0.42	0.34
$\eta_{H,gn}$		-0.07	-0.02	0.24	0.9	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	10.3	447.48	2327.35	3116.7
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	96.93
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	345.78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	16195.28
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	18787.14

**Strefa: Pomieszczenia kuchni**

<b>Dane ogólne strefy</b>	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	94.21
Kubatura wentylowana lokalu/strefy $V$ [m <sup>3</sup> ]	282.63
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy $C_m$ [kJ/K]	24494.6

**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	94.21	94.21	0.418	39.375	9942.92
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	32.73	59.73	0.610	19.958	6605.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	22.87	22.87	0.622	14.235	1676.07

**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	27.00	4.00	3.120	84.240

**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]	900.00
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)]	0.35
Czas użytkowania $t_{uz}$ [doba]	255.00

**ZALĄCZNIKI**

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>							
		<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]	475.51	475.51	475.51	475.51	475.51	475.51
$C_m$	[kJ/K]	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6
$\tau$	[h]	14.31	14.31	14.31	14.31	14.31	14.31
$a_H$		1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7445.01	6724.52	5573.04	4759.87	2912.41	2208.46
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	700.92	633.09	700.92	678.31	700.92	678.31
$Q_{sol}$	[kWh]	234.38	236.09	544.83	758.2	1140.57	1267.34
$Q_{H,gn}$	[kWh]	935.3	869.18	1245.75	1436.51	1841.49	1945.65
$\gamma_H$		0.13	0.13	0.22	0.3	0.63	0.88
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.96	0.93	0.8	0.7
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6528.42	5872.72	4377.12	3423.92	1439.22	846.51
$L_H$	[h]	744	672	744	720	96	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]	475.51	475.51	475.51	475.51	475.51	475.51
$C_m$	[kJ/K]	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6
$\tau$	[h]	14.31	14.31	14.31	14.31	14.31	14.31
$a_H$		1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1124.01	1294.31	1959	3835.38	5640.45	6414.14
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	700.92	700.92	678.31	700.92	678.31	700.92
$Q_{sol}$	[kWh]	1251.58	1093.76	694.26	417.33	209.81	187.39
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1952.5	1794.68	1372.57	1118.25	888.12	888.31
$\gamma_H$		1.74	1.39	0.7	0.29	0.16	0.14
$\eta_{H,gn}$		0.47	0.55	0.77	0.93	0.98	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	206.34	307.24	902.12	2795.41	4770.09	5543.6
$L_H$	[h]	0	0	31	744	720	744
<b>Wyniki zapotrzebowania na ciepło</b>							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]						157.81	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]						317.7	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						37012.71	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						53840.11	

**Dane dla strefy po termomodernizacji**

<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>Htr [W/K]</b>	<b>Cm [kJ/K]</b>



**ZALĄCZNIKI**

Stropodach wentylowany	Stropodach	94.21	94.21	0.123	11.621	9942.92
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	32.73	59.73	0.159	5.200	6605.24
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	22.87	22.87	0.159	3.633	1676.07

**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	27.00	4.00	0.900	24.300

**Wentylacja**

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

**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)]	0.35
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]	241.02	241.02	241.02	241.02	241.02	241.02
$C_m$	[kJ/K]	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6
$\tau$	[h]	28.23	28.23	28.23	28.23	28.23	28.23
$a_H$		2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3816.33	3447.01	2834.09	2413.16	1446.99	1077.32
$q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	700.92	633.09	700.92	678.31	700.92	678.31
$Q_{sol}$	[kWh]	269.61	266.95	581.55	793.65	1178.05	1300.6
$Q_{H,gn}$	[kWh]	970.53	900.04	1282.47	1471.96	1878.97	1978.91
$\gamma_H$		0.25	0.26	0.45	0.61	1.3	1.84
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.98	0.94	0.89	0.64	0.5
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	2855.51	2564.97	1628.57	1103.12	244.45	87.86
$L_H$	[h]	0	0	0	0	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]	241.02	241.02	241.02	241.02	241.02	241.02
$C_m$	[kJ/K]	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6	24494.6
$\tau$	[h]	28.23	28.23	28.23	28.23	28.23	28.23
$a_H$		2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88

**ZAŁĄCZNIKI**

$Q_{H,ht}$	[kWh]	548.31	631.38	962.92	1933.81	2871.67	3273.94
$Q_{int}$	[W/m <sup>2</sup> ]	10	10	10	10	10	10
$Q_{int}$	[kWh]	700.92	700.92	678.31	700.92	678.31	700.92
$Q_{sol}$	[kWh]	1283.63	1127.82	728.59	451.1	242.2	218.48
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1984.55	1828.74	1406.9	1152.02	920.51	919.4
$\gamma_H$		3.62	2.9	1.46	0.6	0.32	0.28
$\eta_{H,gn}$		0.27	0.33	0.59	0.9	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	12.48	27.9	132.85	896.99	1978.78	2372.93
$L_H$	[h]	0	0	0	0	0	0

**Wyniki zapotrzebowania na ciepło**

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_{tr}$ [W/K]	44.75
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ [W/K]	196.27
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	13906.41
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	16131.96

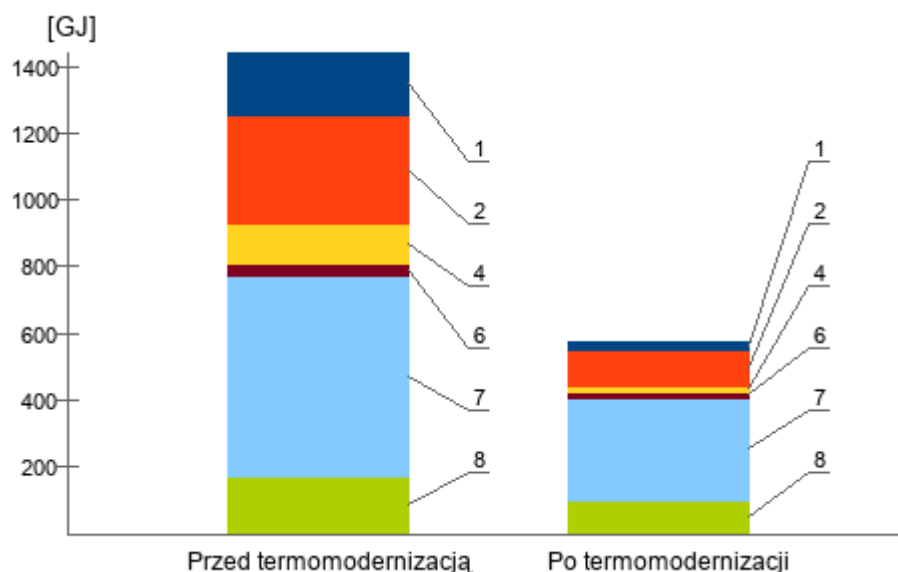
**ZAŁĄCZNIKI**

**Charakterystyka energetyczna budynku**

	<b>Przed termomodernizacją</b>	<b>Po termomodernizacji</b>
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	174.16	118.32
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40	9.37
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	872.44	409.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1269.08	474.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10	99.49

**Rozkład zapotrzebowania na energię**

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



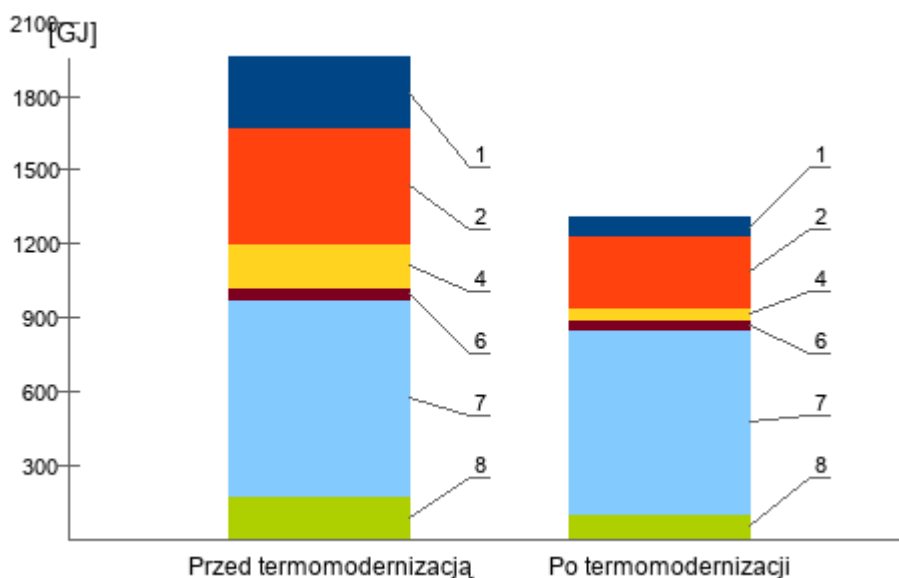
	<b>Element budynku</b>	<b>Przed termomodernizacją</b>		<b>Po termomodernizacji</b>	
		<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>	<b>wartość [GJ]</b>	<b>[%]</b>
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	186.62	12.93	26.27	4.58
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	326.29	22.61	103.62	18.05
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	122.72	8.5	19.53	3.4
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	33.21	2.3	16.94	2.95
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	600.25	41.59	308.22	53.69
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	174.1	12.06	99.49	17.33
	<b>Suma:</b>	<b>1443.18</b>	<b>100.00</b>	<b>574.08</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	277.45	14.19	71.76	5.5
[2] Straty przez przenikanie: okna	476.94	24.39	289.62	22.2
[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	180.92	9.25	53.4	4.09
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	44.89	2.3	39.68	3.04
[7] Straty przez wentylację	801	40.97	750.74	57.54
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	174.1	8.9	99.49	7.63
<b>Suma:</b>	<b>1955.31</b>	<b>100.00</b>	<b>1304.68</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	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.93
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35
7	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych	32.75
8	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Budowa system wentylacji mechanicznej kuchni i pomieszczeń obsługi kuchni	33.09

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	118.97
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.37
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	413.71
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	479.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	99.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	44.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	51.88

**Wariant optymalizacyjny 3**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.93
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35
7	Stropodach wentylowany	Ocieplenie stropodachów wentylowanych	32.75

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	122.71
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.37
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	449.06
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	520.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	99.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	48.54

**ZALĄCZNIKI**

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	56.31
--	-------

**Wariant optymalizacyjny 4**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.93
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostaticznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96
6	Ściana zewnętrzna piwnicy	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnicy	32.35

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	134.85
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.37
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	544.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	631.89
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	99.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	58.88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	68.30

**Wariant optymalizacyjny 5**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. - wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.w.u., izolacja przewodów zgodnie z WT	27.93
5	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostaticznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	135.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	9.37
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	552.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	640.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	99.49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	59.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69.28

**Wariant optymalizacyjny 6**



**ZALĄCZNIKI**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	24.98
4	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostaticznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	135.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	552.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	640.88
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	59.72
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	69.28

**Wariant optymalizacyjny 7**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
2	Drzwi zewnętrzne niewymienione	Wymiana drzwi zewnętrznych	24.38
3	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana węzła cieplnego, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostaticznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT	28.96

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	154.70
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	701.62
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	813.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	75.84
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	87.98

**Wariant optymalizacyjny 8**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Okna niewymienione	Wymiana okien niewymienionych	20.30
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	28.96

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	156.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	712.93

**ZALĄCZNIKI**

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	827.03
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	77.06
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	89.40

**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	28.96

**Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:**

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	174.16
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16.40
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	872.44
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1012.06
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	174.10
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	94.30
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku ( z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	109.40