

Audyty energetyczny budynku

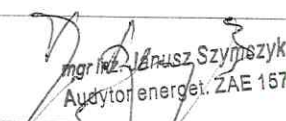
PŁYWALNI MIEJSKIEJ WODNIK w Żarach, ul. Telemanna 1, 68-200 Żary

Audyt Energetyczny Budynku

ul. Telemanna 1
68-200 Żary
Powiat Żarski
województwo: lubuskie



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

inwestor:	Gmina Żary o statusie miejskim ul.: Rynek 1-5, nr: 1 kod: 68-200, miejscowość: Żary tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:
wykonawca audytu:	Negawat Janusz Szymczyk s.c. PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32 Regon 080106271
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	2018-02-01
numer opracowania:	3/2018
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Janusz Szymczyk Audytor energet. ZAE 157

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	PŁYWAŁNI MIEJSKIEJ WODNIK w Żarach	1.2 Rok budowy	2000
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Żary o statusie miejskim ul.: Rynek 1-5, nr: 1 kod: 68-200, miejscowość: Żary tel.: fax: PESEL: Nazwa: nr:	1.4 Adres budynku ul.: ul. Telemanna, nr: 1 kod: 68-200 miejscowość: Żary powiat: Powiat Żarski województwo: lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Negawat Janusz Szymczyk s.c., PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32, Regon 080106271			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Janusz Szymczyk, PL 66-403 Gorzów Wlkp. Os. Bermudy 32, Pesel 49090105833, ZAE nr 157, GSM 694-004-323			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Gorzów Wlkp.		data wykonania opracowania: 2016-11-20	
6. Spis treści			
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. 21	
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	
ZAŁĄCZNIKI		str. 31	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 31	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 32	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 35	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 36	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 49	

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	prefabrykowana	prefabrykowana
2	Liczba kondygnacji	1	1
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	22287.00	22287.00
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	3867.60	3867.60
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	3867.60	3867.60
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	180	180
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł cieplny	węzeł cieplny wraz z montażem pompy ciepła z odzyskiem ciepła ze ścieków
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł cieplny	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.29	0.29
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Grupa ścian zewnętrznych S-1	0.655	0.197
2	Grupa ścian zewnętrznych S-2	0.425	0.146
3	Grupa dachu 1	0.225	0.133
4	Grupa dachu 2	0.290	0.136
5	Grupa ścian przyziemia	0.871	0.198
6	Grupa podłogi zagłębionej	0.700	0.700
7	Grupa stolarki 2,6	2.600	0.900
8	Grupa stolarki 1,4	1.400	1.400
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.95	0.95
2	Sprawność przesyłania [-]	0.90	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.89	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.99	2.50
2	Sprawność przesyłu [-]	0.85	0.83
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.80	0.83
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarni otworowej	nieszczelności w stolarni otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	46470.08	43470.08
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	2.73	2.55
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	404.01	174.46
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	98.90	37.03
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4615.72	1442.70
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6065.74	1700.98
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2321.23	1374.18
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	331.54	103.63
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	435.69	122.18
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	5.57

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	44.25	44.25
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	11377.49	11377.49
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	8.41	8.04
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	11377.49	5688.75
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.78	1.62
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	10.91
7	Inne [zł]	44.25	42.31

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	1795920.79	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63.35
Planowane koszty całkowite [zł]	1795920.79	Premia termomodernizacyjna [zł]	287347.33
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			279645.58
1)	Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.		
2)	U _{oZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.		
3)	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.		
4)	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Dokumentacja budowlana
- Wizja lokalna
- Informacje od Zleceniodawcy

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

- głęboka termomodernizacja
- instalacja pompy ciepła do cwu z odzyskiem ciepła ze ścieków
- instalacja fotowoltaiczna

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 "Ciepłne 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

Zespół basenowy składa się z trzech typów konstrukcji:

- hala główna
- zespół przebieralni i zespół biurowo-socjalny
- zbiorniki basenów wewnętrznych i zewnętrznych

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

Grupa ścian zewnętrznych S-1	Mur z pustaków MAX 44cm
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Mur warstwowy z cegły pełnej, styropian z pustką powietrzną 4 cm, cegła elewacyjna 6cm

Dach / stropodach

Grupa dachu 1	
Grupa dachu 2	

Podłoga

Grupa podłogi zagłębionej	
Grupa ścian przyziemia	

Stołarka otworowa

Grupa stolarki 2,6	
Grupa stolarki 1,4	

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]	404.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	98.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4615.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6065.74
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2321.23
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	331.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	435.69

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	44.25
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	11377.49
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	8.41
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	11377.49
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.78
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne	
Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	44.25

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Węzeł cieplny sprawny, nowe grzejniki posiadają termostaty. Instalacja co w stanie dobrym.

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	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.89
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.76

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda z węzła cieplnego - straty energii cieplnej w ściekach - modernizacja w/g załącznika

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	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.85
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.67

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyciągowa w złym stanie technicznym.

	Ulepszenie istniejącego 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	Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK).	Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK).
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ocieplenie ścian - metoda lekko-mokra	Warunki WT 2021
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ocieplenie ścian - metoda lekko-mokra	Warunki WT 2021
Grupa dachu 1	Ocieplenie dachu - natrysk pianką PUR	Warunki WT 2021
Grupa dachu 2	Ocieplenie dachu - natrysk pianką PUR	Warunki WT 2021
Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany - natrysk pianką PUR.	Warunki WT 2021
Grupa podłogi zagłębionej	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak możliwości technicznych
Grupa stolarki 2,6	wymiana stolarki	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Modernizacja do warunków WT 2021
Grupa stolarki 2,6	wymiana okien	Stolarka w złym stanie technicznym. Nie spełnia obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Modernizacja do warunków WT 2021
Grupa stolarki 1,4	Nie przewiduje się termomodernizacji	Okna w dobrym stanie technicznym. Nie spełniają obecne wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła U. Wymiana jest nieopłacalna. Inwestor podjął decyzję o niewymienianiu. Wysokie SPBT (ponad 120 lat).
Grupa wentylacji - modernizacja wentylacji	Wymiana głównego ciągu wentylacji mechanicznej nową z rekuperatorem i pompą ciepła.	Wymiana głównego ciągu wentylacji mechanicznej na nową z rekuperatorem i pompą ciepła.

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

Grupa ścian przyziemia

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	423.20 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	423.20 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	4678
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ściany - natrysk pianką PUR.
Materiał izolacyjny	Pianka PUR
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.023 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.09 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e,m}	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	759.5	697.2	660.3	480	114	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e,m}	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	52.5	561.1	606	747.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	54.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	204.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.09	0.10	0.11	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.913	4.348	4.783	-	-
R	[(m² K)/W]	1.148	5.061	5.496	5.931	-	-
U	[W/(m² K)]	0.871	0.20	0.18	0.17	-	-
Q	[GJ]	148.95	33.79	31.12	28.84	-	-
q	[MW]	0.0156	0.0035	0.0032	0.0030	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	6737.34	6893.74	7027.21	-	-
N	[zł]	-	86332.80	88872.00	91411.20	-	-
SPBT	[lata]	-	12.81	12.89	13.01	-	-

Wybrany wariant

SPBT	12.81 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6737.34 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	86332.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora	
Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa ścian zewnętrznych S-1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	728.73 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	728.73 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	4678
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian - metoda lekko-mokra
Materiał izolacyjny	Styropian Platinium
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.11 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e_m}	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	759.5	697.2	660.3	480	114	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e_m}	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	52.5	561.1	606	747.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	66.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	216.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.13	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.548	3.871	4.194	-	-
R	[(m² K)/W]	1.528	5.076	5.399	5.721	-	-
U	[W/(m² K)]	0.655	0.20	0.19	0.17	-	-
Q	[GJ]	192.78	58.02	54.55	51.48	-	-
q	[MW]	0.0201	0.0061	0.0057	0.0054	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	7884.32	8087.15	8267.11	-	-
N	[zł]	-	157404.60	161776.95	166149.30	-	-
SPBT	[lata]	-	19.96	20.00	20.10	-	-

Wybrany wariant

SPBT	19.96 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7884.32 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	157404.60 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora	
Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa ścian zewnętrznych S-2

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	500.25 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	500.25 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	4678
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian - metoda lekko-mokra
Materiał izolacyjny	Styropian Platinium
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e,m}	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d,m}	759.5	697.2	660.3	480	114	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e,m}	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	52.5	561.1	606	747.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	84.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	234.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.516	4.839	5.161	-	-
R	[(m² K)/W]	2.355	6.871	7.194	7.516	-	-
U	[W/(m² K)]	0.425	0.15	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	85.85	29.42	28.11	26.90	-	-
q	[MW]	0.0090	0.0031	0.0029	0.0028	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	3301.43	3378.63	3449.20	-	-
N	[zł]	-	117058.50	120060.00	123061.50	-	-
SPBT	[lata]	-	35.46	35.54	35.68	-	-

Wybrany wariant

SPBT	35.46 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3301.43 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	117058.50 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 1 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa dachu 2

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	598.66 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	598.66 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	4678
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie dachu - natrysk pianką PUR
Materiał izolacyjny	Pianka PUR
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.023 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.09 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	600.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _e	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
S _d	759.5	697.2	660.3	480	114	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _e	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _d	0	0	52.5	561.1	606	747.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	54.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	204.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.07	0.08	0.09	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.043	3.478	3.913	-	-
R	[(m² K)/W]	3.451	6.495	6.929	7.364	-	-
U	[W/(m² K)]	0.290	0.15	0.14	0.14	-	-
Q	[GJ]	70.11	37.25	34.92	32.86	-	-
q	[MW]	0.0073	0.0039	0.0036	0.0034	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1922.14	2058.90	2179.51	-	-
N	[zł]	-	114942.72	118534.68	122126.64	-	-
SPBT	[lata]	-	59.80	57.57	56.03	-	-

Wybrany wariant

SPBT	56.03 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2179.51 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	122126.64 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wariant 3 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora	
Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

Grupa dachu 1

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1406.25 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1406.25 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.20 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	4678
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie dachu - natrysk pianką PUR
Materiał izolacyjny	Pianka PUR
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.023 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.07 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	500.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _e	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
S _d	759.5	697.2	660.3	480	114	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _e	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _d	0	0	52.5	561.1	606	747.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	35.00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	185.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Sekocenbud

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.05	0.06	0.07	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	2.174	2.609	3.043	-	-
R	[(m² K)/W]	4.451	6.625	7.060	7.495	-	-
U	[W/(m² K)]	0.225	0.15	0.14	0.13	-	-
Q	[GJ]	127.69	85.79	80.50	75.83	-	-
q	[MW]	0.0133	0.0090	0.0084	0.0079	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2451.29	2760.39	3033.63	-	-
N	[zł]	-	246093.75	253125.00	260156.25	-	-
SPBT	[lata]	-	100.39	91.70	85.76	-	-

Wybrany wariant

SPBT	85.76 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3033.63 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	260156.25 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wariant 3 jest rozwiązaniem o najniższej wartości prostego czasu zwrotu nakładów SPBT.	
Uwagi audytora Proponowana grubość izolacji termicznej spełnia warunek normowego wymogu minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła po modernizacji. Całość robót wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Grupa stolarki 2,6

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	72.52 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	2900.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	24.20 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	4678

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e,m}	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	759.5	697.2	660.3	480	114	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2
T _{e,m}	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	52.5	561.1	606	747.1

Grupa stolarki 2,6

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	wymiana stolarki
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	wymiana okien

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1500.00	zł/m ²	72.52	108780.00
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 ² K)]	2.600	0.900	0.700	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	1.00	1.00	-
l	[m]	0.00	0.00	0.00	-
c _v	[-]	-	-	-	-
c _w	[-]	-	-	-	-
c _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	76.20	26.38	20.52	-
q	[MW]	0.0080	0.0028	0.0021	-
ΔQ	[zł/rok]	-	2915.09	3258.04	-
N	[zł]	-	108780.00	362600.00	-
SPBT	[lata]	-	37.32	111.29	-

Wybrany wariant

SPBT	37.32 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	2915.09 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	108780.00 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: Grupa wentylacji

Ulepszenie: modernizacja wentylacji z pompą ciepła

Zakres ulepszenia: Ulepszenie istniejącego 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]
Strefa niemieszkalna 2	7800.00	3120.00	4800.00	1920.00
Strefa niemieszkalna 1	36000.00	14400.00	36000.00	3600.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	2815.17	0.28062	886.97	0.08682
Planowany koszt ulepszenia [zł]			629301.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			111782.35	
SPBT [lata]			5.63	

Wybrany wariant: modernizacja wentylacji z pompą ciepła

SPBT [lata]	5.63
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	111782.35
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	629301.00
Uwagi audytora	
Wymiana głównego ciągu wentylacji mechanicznej na nową z rekuperatorem i pompą ciepła.	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków

Opis usprawnienia	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	5.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	0.85
Sprawność akumulacji ciepła	0.80
Całkowita sprawność systemu CWU	0.67
System:	pompa ciepła z oddzyskiem ciepła ze ścieków
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	4.00
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	2.72
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	2321.23
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.09890
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	1374.18
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.03703
Planowany koszt ulepszenia [zł]	224761.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	55281.93
SPBT [lata]	4.07

Wybrany wariant: modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków

SPBT [lata]	4.07
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	55281.93
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	224761.00
Uwagi audytora	
modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	

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	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków, pompa ciepła z odzyskiem ciepła ze ścieków wraz zbiornikiem,	224761.00	4.07
2	Wymiana głównego ciągu wentylacji mechanicznej nową z rekuperatorem i pompą ciepła.	629301.00	5.63
3	Ocieplenie ściany - natrysk pianką PUR., Pianka PUR	86332.80	12.81
4	Ocieplenie ścian - metoda lekko-mokra, Styropian Platinium	157404.60	19.96
5	Ocieplenie ścian - metoda lekko-mokra, Styropian Platinium	117058.50	35.46
6	wymiana stolarki	108780.00	37.32
7	Ocieplenie dachu - natrysk pianką PUR, Pianka PUR	122126.64	56.03
8	Ocieplenie dachu - natrysk pianką PUR, Pianka PUR	260156.25	85.76

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 300 kW
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	0.95
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.85
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	6065.74
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.40401
Planowany koszt ulepszenia [zł]	90000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	27598.50
SPBT [lata]	3.26

Wybrany wariant: węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)

SPBT [lata]	3.26
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	27598.50
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	90000.00
Uwagi audytora	
Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK).	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: opomiarowanie węzła cieplnego oraz wody i energii elektrycznej wraz wizualizacją i monitoringiem	$\eta_g = 0.95$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.85$
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK).	

Uwagi audytora

Zarządzanie energią - Montaż systemu monitorowania i zarządzania energią, instalację liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych oraz możliwością zdalnego ich odczytu (TIK).

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
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	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	1795920.79	279645.58	63.35	1436736.63	359184.16	287347.33	559291.16
2	Wariant optymalizacyjny 2	1535764.54	274249.77	62.12	1228611.63	307152.91	245722.33	548499.54
3	Wariant optymalizacyjny 3	1413637.90	271332.91	61.48	1130910.32	282727.58	226182.06	542665.82
4	Wariant optymalizacyjny 4	1304857.90	267292.53	60.58	1043886.32	260971.58	208777.26	534585.06
5	Wariant optymalizacyjny 5	1187799.40	262802.83	59.59	950239.52	237559.88	190047.90	525605.66
6	Wariant optymalizacyjny 6	1030394.80	248736.07	56.39	824315.84	206078.96	164863.17	497472.14
7	Wariant optymalizacyjny 7	944062.00	247716.18	56.19	755249.60	188812.40	151049.92	495432.36
8	Wariant optymalizacyjny 8	314761.00	82763.28	18.68	251808.80	62952.20	50361.76	165526.56
9	Wariant optymalizacyjny 9	90000.00	27598.28	7.45	72000.00	18000.00	14400.00	55196.56
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1								
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 1795920.79 zł								
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł								
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 1795920.79 zł								
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych								

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63
4	Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany	12.81
5	Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ocieplenie ścian	19.96
6	Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ocieplenie ścian	35.46
7	Grupa stolarki 2,6	wymiana stolarki	37.32
8	Grupa dachu 2	Ocieplenie dachu	56.03
9	Grupa dachu 1	Ocieplenie dachu	85.76

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	174.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1442.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1700.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	103.63
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	122.18

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	90000.00 [zł]	90000.00
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: pompa ciepła z odzyskiem ciepła ze ścieków wraz zbiornikiem	1.00	0.00 [zł]	0.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	224761.00 [zł]	224761.00
4	Grupa ścian zewnętrznych S-1 - Styropian Platinum ($\lambda = 0.031$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.110 [m] Ściana zewnętrzna -SE (kopia), Ściana zewnętrzna -SW (kopia), Ściana zewnętrzna -NE (kopia), Ściana zewnętrzna -NW (kopia)	728.73 [m²]	66.00 [zł/m²]	48095.85
5	Grupa ścian zewnętrznych S-1 - robocizna	728.73 [m²]	50.00 [zł/m²]	36436.25
6	Grupa ścian zewnętrznych S-1 - sprzęt	728.73 [m²]	50.00 [zł/m²]	36436.25
7	Grupa ścian zewnętrznych S-1 - prace dodatkowe	728.73 [m²]	50.00 [zł/m²]	36436.25
8	Grupa ścian zewnętrznych S-2 - Styropian Platinum ($\lambda = 0.031$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna -SE, Ściana zewnętrzna -SW, Ściana zewnętrzna -NE, Ściana zewnętrzna -NW	500.25 [m²]	84.00 [zł/m²]	42021.00
9	Grupa ścian zewnętrznych S-2 - robocizna	500.25 [m²]	50.00 [zł/m²]	25012.50
10	Grupa ścian zewnętrznych S-2 - sprzęt	500.25 [m²]	50.00 [zł/m²]	25012.50
11	Grupa ścian zewnętrznych S-2 - prace dodatkowe	500.25 [m²]	50.00 [zł/m²]	25012.50
12	Grupa dachu 1 - Piana PUR ($\lambda = 0.023$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.070 [m] Dach D-1	1406.25 [m²]	35.00 [zł/m²]	49218.75
13	Grupa dachu 1 - robocizna	1406.25 [m²]	50.00 [zł/m²]	70312.50
14	Grupa dachu 1 - sprzęt	1406.25 [m²]	50.00 [zł/m²]	70312.50
15	Grupa dachu 1 - prace dodatkowe	1406.25 [m²]	50.00 [zł/m²]	70312.50
16	Grupa dachu 2 - Piana PUR ($\lambda = 0.023$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.090 [m] Dach D-2	598.66 [m²]	54.00 [zł/m²]	32327.64
17	Grupa dachu 2 - robocizna	598.66 [m²]	50.00 [zł/m²]	29933.00
18	Grupa dachu 2 - sprzęt	598.66 [m²]	50.00 [zł/m²]	29933.00
19	Grupa dachu 2 - prace dodatkowe	598.66 [m²]	50.00 [zł/m²]	29933.00
20	Grupa ścian przyziemia - Piana PUR ($\lambda = 0.023$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.090 [m] Ściana przylegająca do gruntu -1	423.20 [m²]	54.00 [zł/m²]	22852.80
21	Grupa ścian przyziemia - robocizna	423.20 [m²]	50.00 [zł/m²]	21160.00
22	Grupa ścian przyziemia - sprzęt	423.20 [m²]	50.00 [zł/m²]	21160.00
23	Grupa ścian przyziemia - prace dodatkowe	423.20 [m²]	50.00 [zł/m²]	21160.00
24	Grupa stolarki 2,6 - wymiana stolarki	72.52 [m²]	1500.00 [zł/m²]	108780.00
25	Grupa wentylacji - modernizacja wentylacji - modernizacja wentylacji z pompą ciepła - elementy systemu wentylacji	1	629301.00 [zł]	629301.00

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

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	44.25	11377.49	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	44.25	11377.49	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]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	100.00	44.25	11377.49	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z ciepłowni lokalnej: węgiel kamienny	50.00	44.25	11377.49	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	34.42	0.00	10.91

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: S-1

Nazwa przegrody		Mur warstwowy z cegły pełnej, styropian z pustką powietrzną 4 cm, cegła elewacyjna 6cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.425			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.25	0.77	880	1800
3	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.06	0.04	1460	40
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.04			
5	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.12	0.77	880	1800
6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Grupa ścian zewnętrznych S-2		TAK		0.425	0.146

Symbol przegrody: S-2

Nazwa przegrody		Mur z pustaków MAX 44cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.655			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Pustak ścienny K0 65-2W 188*288*220	0.44	0.33	1000	1100
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Grupa ścian zewnętrznych S-1		TAK		0.655	0.197

Symbol przegrody: D1

Nazwa przegrody		Dach 1-13 cm			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.29			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
2	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.13	0.04	1460	40

ZAŁĄCZNIKI

3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
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	
Grupa dachu 2	TAK	0.290		0.136	

Symbol przegrody: D2

Nazwa przegrody		Dach 2-17 cm			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.225			
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]	p [kg/m³]
1	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
2	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.17	0.04	1460	40
3	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
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	
Grupa dachu 1	TAK	0.225		0.133	

Symbol przegrody: SPO_7

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu 7			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.871			
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]	p [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.77	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Grupa ścian przyziemia	TAK	0.871		0.198	

Symbol przegrody: PG32

Nazwa przegrody		Izolowana podłoga w podziemiu z wylewką jastrychową	
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.7	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17	
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

ZAŁĄCZNIKI

Grupa podłogi zagłębionej	NIE	0.700	0.700
---------------------------	-----	-------	-------

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O-1

Nazwa przegrody	Okno z PCV		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²·h·daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Grupa stolarki 2,6	TAK	2.600	0.900

Symbol przegrody: O-2

Nazwa przegrody	Okno z PCV.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Grupa stolarki 1,4	NIE	1.400	1.400

Symbol przegrody: O-3

Nazwa przegrody	Okno z PCV.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.5		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Symbol przegrody: D-1

Nazwa przegrody	drzwi z PCV		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

Symbol przegrody: D-2

Nazwa przegrody	drzwi z PCV.		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	2.6		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1		

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Strefa niemieszkalna 1

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1130.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	9159.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,h}$ [°C]	30.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	102881.44

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -SE (kopia)	125.68	163.68	0.655	105.466	14395.39
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -SW (kopia)	129.67	163.87	0.655	105.758	14852.4
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -NE (kopia)	256.01	317.63	0.655	196.336	29323.39
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -NW (kopia)	217.37	317.63	0.655	166.720	24896.99
Grupa dachu 1	Dach D -1	1406.25	1406.25	0.225	315.932	19413.28

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Grupa stolarki 1,4	Okna	38.00	1.00	1.400	53.200
Grupa stolarki 1,4	Okna	34.20	1.00	1.400	47.880
Grupa stolarki 1,4	Okna	28.50	1.00	1.400	39.900
Grupa stolarki 1,4	Okna 2	28.80	1.00	1.400	40.320
Grupa stolarki 1,4	Okna 3	4.32	1.00	1.400	6.048
Grupa stolarki 1,4	Okna	20.90	1.00	1.400	29.260
Grupa stolarki 1,4	Okna 1	12.80	1.00	1.400	17.920
Grupa stolarki 1,4	Okna 2	66.56	1.00	1.400	93.184

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
S-2	Mostek liniowy	0.2	116
S-2	Mostek liniowy	0.2	104.4
S-2	Mostek liniowy	0.2	143.8
S-2	Mostek liniowy	0.2	122.2

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.60
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	36000.00

ZAŁĄCZNIKI

Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]					10.00		
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]					55.00		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]					20.00		
Czas użytkowania t_{uz} [doba]					365.00		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					1.00		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
θ_e	°C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	6084.64	6084.64	6084.64	6084.64	6084.64	6084.64
C_m	[kJ/K]	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44
τ	[h]	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
a_H		1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
$Q_{H,ht}$	[kWh]	137427.26	125780.69	122800.37	95443.5	77231.63	59360.81
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	7566.48	6834.24	7566.48	7322.4	7566.48	7322.4
Q_{sol}	[kWh]	-187.46	-166.84	-202.03	-198.66	-183.98	-177.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7379.02	6667.4	7364.45	7123.74	7382.5	7144.65
γ_H		0.05	0.05	0.06	0.07	0.1	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.98	0.97	0.96	0.95
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	130195.82	119246.64	115583.21	88533.47	70144.43	52573.39
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
θ_e	°C	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	6084.64	6084.64	6084.64	6084.64	6084.64	6084.64
C_m	[kJ/K]	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44
τ	[h]	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
a_H		1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
$Q_{H,ht}$	[kWh]	52832.57	55518.97	70727.61	108196.16	113978.28	135597.69
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	7566.48	7566.48	7322.4	7566.48	7322.4	7566.48
Q_{sol}	[kWh]	-167.98	-186.12	-173.07	-192.47	-168.3	-182.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7398.5	7380.36	7149.33	7374.01	7154.1	7384.04
γ_H		0.14	0.13	0.1	0.07	0.06	0.05
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.94	0.96	0.97	0.98	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	45951.97	48581.43	63864.25	101043.37	106967.26	128361.33
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					1217.92		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					4866.72		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					1071046.57		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					1407512.41		

Załączniki
Dane dla strefy po termomodernizacji
Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -SE (kopia)	125.68	163.68	0.197	47.959	14395.39
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -SW (kopia)	129.67	163.87	0.197	46.425	14852.4
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -NE (kopia)	256.01	317.63	0.197	79.194	29323.39
Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ściana zewnętrzna -NW (kopia)	217.37	317.63	0.197	67.261	24896.99
Grupa dachu 1	Dach D -1	1406.25	1406.25	0.133	187.635	19413.28

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Grupa stolarki 1,4	Okna	38.00	1.00	1.400	53.200
Grupa stolarki 1,4	Okna	34.20	1.00	1.400	47.880
Grupa stolarki 1,4	Okna	28.50	1.00	1.400	39.900
Grupa stolarki 1,4	Okna 2	28.80	1.00	1.400	40.320
Grupa stolarki 1,4	Okna 3	4.32	1.00	1.400	6.048
Grupa stolarki 1,4	Okna	20.90	1.00	1.400	29.260
Grupa stolarki 1,4	Okna 1	12.80	1.00	1.400	17.920
Grupa stolarki 1,4	Okna 2	66.56	1.00	1.400	93.184

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ_i [W/(mK)]	l_i [m]
S-2	Mostek liniowy	0.2	116
S-2	Mostek liniowy	0.2	104.4
S-2	Mostek liniowy	0.2	143.8
S-2	Mostek liniowy	0.2	122.2

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.90
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	36000.00

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	19.00
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	365.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	1.00

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
θ_e	°C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3

ZAŁĄCZNIKI

t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2022.91	2022.91	2022.91	2022.91	2022.91	2022.91
C_m	[kJ/K]	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44
τ	[h]	14.13	14.13	14.13	14.13	14.13	14.13
a_H		1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
$Q_{H,ht}$	[kWh]	45862.7	41985.41	40905.99	31690.46	25254.38	19295.83
q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	7566.48	6834.24	7566.48	7322.4	7566.48	7322.4
Q_{sol}	[kWh]	-187.46	-166.84	-202.03	-198.66	-183.98	-177.75
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7379.02	6667.4	7364.45	7123.74	7382.5	7144.65
γ_H		0.16	0.16	0.18	0.22	0.29	0.37
$\eta_{H,gn}$		0.98	0.98	0.97	0.96	0.93	0.9
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	38631.26	35451.36	33762.47	24851.67	18388.66	12865.65
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	30	30	30	30	30	30
θ_e	°C	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2022.91	2022.91	2022.91	2022.91	2022.91	2022.91
C_m	[kJ/K]	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44	102881.44
τ	[h]	14.13	14.13	14.13	14.13	14.13	14.13
a_H		1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
$Q_{H,ht}$	[kWh]	17173.76	18047	23059.05	35971.97	37942.55	45241.9
q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	7566.48	7566.48	7322.4	7566.48	7322.4	7566.48
Q_{sol}	[kWh]	-167.98	-186.12	-173.07	-192.47	-168.3	-182.44
$Q_{H,gn}$	[kWh]	7398.5	7380.36	7149.33	7374.01	7154.1	7384.04
γ_H		0.43	0.41	0.31	0.2	0.19	0.16
$\eta_{H,gn}$		0.88	0.89	0.93	0.96	0.97	0.98
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10663.08	11478.48	16410.17	28892.92	31003.07	38005.54
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	756.19
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1266.72
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	300404.33
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	354183.56

Strefa: Strefa niemieszkalna 2
Dane ogólne strefy

Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	986.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	5475.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	25.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	87354.03

Dane dla strefy przed termomodernizacją
Przegrody wielowarstwowe


ZAŁĄCZNIKI

		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -SE	186.93	236.57	0.425	103.219	29553.63	
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -SW	174.33	197.21	0.425	89.788	27561.57	
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -NE	56.17	56.17	0.425	23.852	8880.48	
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -NW	82.82	82.82	0.425	35.169	13093.84	
Grupa dachu 2	Dach D-2	598.66	598.66	0.290	173.469	8264.5	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Grupa stolarki 2,6	Okna	33.80	1.00	2.600	87.880		
Grupa stolarki 2,6	Okna 1	14.40	1.00	2.600	37.440		
Grupa stolarki 2,6	Okna 2	1.44	1.00	2.600	3.744		
Grupa stolarki 2,6	Okna	3.92	1.00	2.600	10.192		
Grupa stolarki 2,6	Okna 1	5.60	1.00	2.600	14.560		
Grupa stolarki 2,6	Okna 2	6.00	1.00	2.600	15.600		
Grupa stolarki 2,6	Okna 3	1.60	1.00	2.600	4.160		
Grupa stolarki 2,6	Okna 4	5.40	1.00	2.600	14.040		
Grupa stolarki 2,6	Okna 5	0.36	1.00	2.600	0.936		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]		
S-1		Mostek liniowy		0.2	119.2		
S-1		Mostek liniowy		0.2	78.8		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.60			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				0			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				7800.00			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.00			
Czas użytkowania tuz [doba]				365.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				1.00			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	25	25	25	25	25	25
θe	°C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1677.35	1677.35	1677.35	1677.35	1677.35	1677.35
C_m	[kJ/K]	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03
T	[h]	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47

ZAŁĄCZNIKI

a_H		1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
$Q_{H,ht}$	[kWh]	31666.15	29059.02	27620.91	20267.42	15064.32	10360.96
q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	6602.26	5963.33	6602.26	6389.28	6602.26	6389.28
Q_{sol}	[kWh]	-108.44	-96.53	-116.77	-114.65	-106.05	-102.36
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6493.82	5866.8	6485.49	6274.63	6496.21	6286.92
γ_H		0.21	0.2	0.23	0.31	0.43	0.61
$\eta_{H,gn}$		0.96	0.97	0.95	0.93	0.88	0.81
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	25432.08	23368.22	21459.69	14432.01	9347.66	5268.55
L_H	[h]	744	672	744	720	744	167
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	25	25	25	25	25	25
θ_e	°C	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1677.35	1677.35	1677.35	1677.35	1677.35	1677.35
C_m	[kJ/K]	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03
T	[h]	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47	14.47
a_H		1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8368.17	9106.53	13479.73	23585.57	25386.41	31159.97
q_{int}	[W/m ²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	6602.26	6602.26	6389.28	6602.26	6389.28	6602.26
Q_{sol}	[kWh]	-96.69	-107.15	-99.74	-111.14	-97.24	-105.53
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6505.57	6495.11	6289.54	6491.12	6292.04	6496.73
γ_H		0.78	0.71	0.47	0.28	0.25	0.21
$\eta_{H,gn}$		0.74	0.77	0.87	0.94	0.95	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	3554.05	4105.3	8007.83	17483.92	19408.97	24923.11
L_H	[h]	0	0	632	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	614.05
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1063.3
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	176791.39
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	232329.84

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -SE	186.93	236.57	0.146	51.045	29553.63
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -SW	174.33	197.21	0.146	41.132	27561.57
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -NE	56.17	56.17	0.146	8.175	8880.48
Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ściana zewnętrzna -NW	82.82	82.82	0.146	12.053	13093.84
Grupa dachu 2	Dach D-2	598.66	598.66	0.136	81.294	8264.5
Przegrody typowe						

ZAŁĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Grupa stolarki 2,6	Okna	33.80	1.00	0.900	30.420		
Grupa stolarki 2,6	Okna 1	14.40	1.00	0.900	12.960		
Grupa stolarki 2,6	Okna 2	1.44	1.00	0.900	1.296		
Grupa stolarki 2,6	Okna	3.92	1.00	0.900	3.528		
Grupa stolarki 2,6	Okna 1	5.60	1.00	0.900	5.040		
Grupa stolarki 2,6	Okna 2	6.00	1.00	0.900	5.400		
Grupa stolarki 2,6	Okna 3	1.60	1.00	0.900	1.440		
Grupa stolarki 2,6	Okna 4	5.40	1.00	0.900	4.860		
Grupa stolarki 2,6	Okna 5	0.36	1.00	0.900	0.324		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψi [W/(mK)]	li [m]		
S-1		Mostek liniowy		0.2	119.2		
S-1		Mostek liniowy		0.2	78.8		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.60				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			4800.00				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.00				
Czas użytkowania tuz [doba]			365.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			1.00				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	25	25	25	25	25	25
θe	°C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	922.27	922.27	922.27	922.27	922.27	922.27
C _m	[kJ/K]	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03
τ	[h]	26.31	26.31	26.31	26.31	26.31	26.31
a _H		2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
Q _{H,ht}	[kWh]	17453.09	16018.45	15205.56	11133.95	8210.6	5631.13
q _{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q _{int}	[kWh]	6602.26	5963.33	6602.26	6389.28	6602.26	6389.28
Q _{sol}	[kWh]	-37.25	-33.15	-40.16	-39.52	-36.61	-35.39
Q _{H,gn}	[kWh]	6565.01	5930.18	6562.1	6349.76	6565.65	6353.89
γ _H		0.38	0.37	0.43	0.57	0.8	1.13
η _{H,gn}		0.96	0.96	0.94	0.9	0.81	0.69
Q _{H,nd,n}	[kWh]	11150.68	10325.48	9037.19	5419.17	2892.42	1246.95
L _H	[h]	744	452	0	0	0	0

ZAŁĄCZNIKI

		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	25	25	25	25	25	25
θ_e	°C	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	922.27	922.27	922.27	922.27	922.27	922.27
C_m	[kJ/K]	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03	87354.03
τ	[h]	26.31	26.31	26.31	26.31	26.31	26.31
a_H		2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4548.06	4949.35	7336.38	12967.91	13969.57	17171.63
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	6602.26	6602.26	6389.28	6602.26	6389.28	6602.26
Q_{sol}	[kWh]	-33.45	-37.06	-34.45	-38.27	-33.46	-36.25
$Q_{H,gn}$	[kWh]	6568.81	6565.2	6354.83	6563.99	6355.82	6566.01
γ_H		1.44	1.33	0.87	0.51	0.45	0.38
$\eta_{H,gn}$		0.59	0.62	0.78	0.92	0.93	0.96
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	672.46	878.93	2379.61	6929.04	8058.66	10868.26
L_H	[h]	0	0	0	0	0	185

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	258.97
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	663.3
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	69858.85
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	82365.18

Strefa: Strefa niemieszkalna 3

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m²]	1751.60
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	2400.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	66844.44

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Grupa ścian przyziemia	Ściana przylegająca do gruntu -1	423.20	423.20	0.428	84.066	66844.44
Grupa podłogi zagłębionej	Podłoga zagłębiona -1	2340.00	2340.00	0.151	163.747	0
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]				2400.00		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej θ_o [°C]				10.00		

ZAŁĄCZNIKI

Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]		55.00					
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]		0.00					
Czas użytkowania t_{uz} [doba]		365.00					
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]		1.00					
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1047.81	1047.81	1047.81	1047.81	1047.81	1047.81
C_m	[kJ/K]	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44
τ	[h]	17.72	17.72	17.72	17.72	17.72	17.72
a_H		2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	15825.33	14575.5	13330.7	8902.22	5612.92	2791.37
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	11728.71	10593.68	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11728.71	10593.68	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37
γ_H		0.74	0.73	0.88	1.28	2.09	4.07
$\eta_{H,gn}$		0.78	0.79	0.73	0.6	0.42	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6676.94	6206.49	4768.74	2092	686.86	67.28
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
θ_e	°C	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1047.81	1047.81	1047.81	1047.81	1047.81	1047.81
C_m	[kJ/K]	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44
τ	[h]	17.72	17.72	17.72	17.72	17.72	17.72
a_H		2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1403.23	1870.97	4752.88	10836.06	12070.81	15513.5
q_{int}	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Q_{int}	[kWh]	11728.71	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37	11728.71
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11728.71	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37	11728.71
γ_H		8.36	6.27	2.39	1.08	0.94	0.76
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.16	0.38	0.66	0.71	0.78
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	439.74	3095.11	4012.05	6365.11
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]		247.81					
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]		800					
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]		34410.32					
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]		45220.21					

Dane dla strefy po termomodernizacji

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
Grupa ścian przyziemia	Ściana przylegająca do gruntu -1	423.20	423.20	0.144	28.315	66844.44	
Grupa podłogi zagłębionej	Podłoga zagłębiona -1	2340.00	2340.00	0.151	163.747	0	
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]				2400.00			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej θo [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej θcw [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]				0.00			
Czas użytkowania tuz [doba]				365.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]				1.00			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	992.06	992.06	992.06	992.06	992.06	992.06
Cm	[kJ/K]	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44
τ	[h]	18.72	18.72	18.72	18.72	18.72	18.72
aH		2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
QH,ht	[kWh]	14983.31	13799.98	12621.41	8428.56	5314.28	2642.85
qint	[W/m²]	9	9	9	9	9	9
Qint	[kWh]	11728.71	10593.68	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37
Qsol	[kWh]	0	0	0	0	0	0
QH,gn	[kWh]	11728.71	10593.68	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37
γH		0.78	0.77	0.93	1.35	2.21	4.29
ηH,gn		0.77	0.78	0.72	0.58	0.41	0.23
QH,nd,n	[kWh]	5952.2	5536.91	4176.74	1845.35	505.51	32.26
LH	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θint,H	°C	20	20	20	20	20	20
θe	°C	18.2	17.6	13.7	6.1	4	0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	992.06	992.06	992.06	992.06	992.06	992.06
Cm	[kJ/K]	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44	66844.44
τ	[h]	18.72	18.72	18.72	18.72	18.72	18.72
aH		2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
QH,ht	[kWh]	1328.57	1771.43	4499.99	10259.51	11428.56	14688.07
qint	[W/m²]	9	9	9	9	9	9

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	11728.71	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37	11728.71
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	11728.71	11728.71	11350.37	11728.71	11350.37	11728.71
γ_H		8.83	6.62	2.52	1.14	0.99	0.8
$\eta_{H,gn}$		0.11	0.15	0.36	0.64	0.69	0.77
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	38.41	12.12	413.86	2753.14	3596.8	5656.96
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	192.06
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	800
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	30520.26
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	35984.08

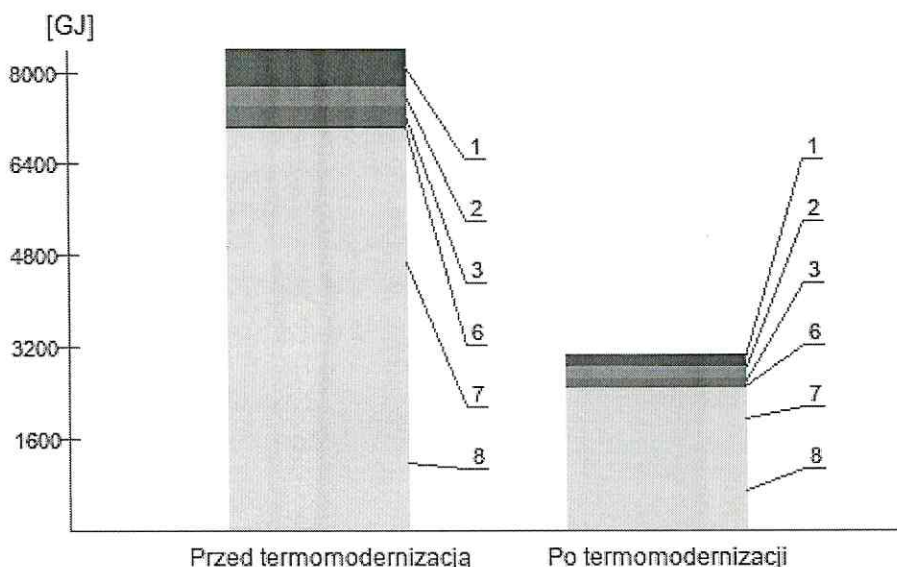
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	404.01	174.46
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	98.90	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4615.72	1442.70
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6065.74	1700.98
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2321.23	1374.18

Rozkład zapotrzebowania na energię

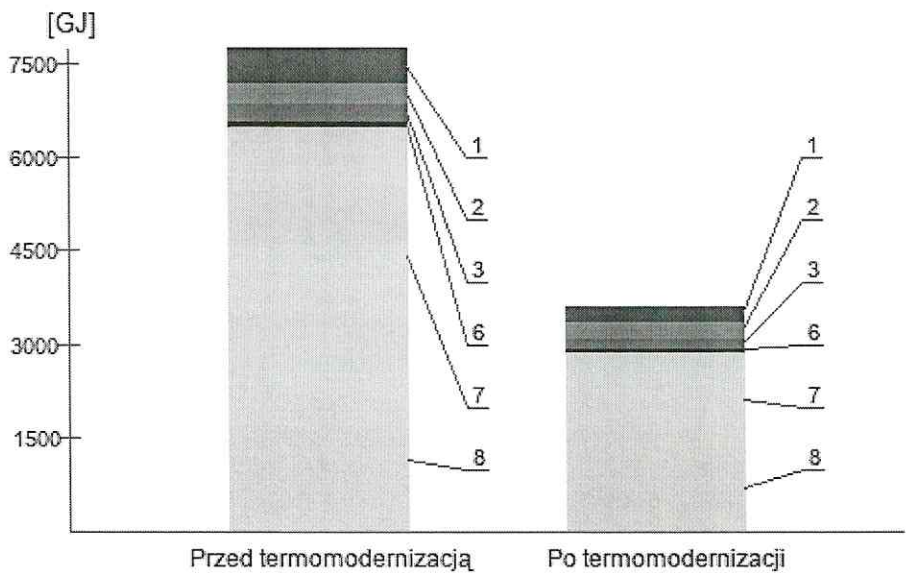
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	604.84	7.21	188.62	6.13
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	367.47	4.38	228.48	7.43
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	350.12	4.17	144.94	4.71
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	38.5	0.46	25.08	0.82
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	4704.82	56.1	1113.87	36.22
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	2321.23	27.68	1374.18	44.69
	Suma:	8386.97	100.00	3075.16	100.00

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	525.95	6.79	224.11	6.22
	[2] Straty przez przenikanie: okna	323.7	4.18	258.74	7.18
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	307.69	3.97	171.29	4.76
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	91.51	1.18	70.92	1.97
	[7] Straty przez wentylację	4177.73	53.92	1502.42	41.71
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	2321.23	29.96	1374.18	38.15
	Suma:	7747.82	100.00	3601.65	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63
4	Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany	12.81
5	Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ocieplenie ścian	19.96
6	Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ocieplenie ścian	35.46
7	Grupa stolarki 2,6	wymiana stolarki	37.32
8	Grupa dachu 2	Ocieplenie dachu	56.03

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	180.61
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1530.01
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1803.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	109.90
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	129.57

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63
4	Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany	12.81
5	Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ocieplenie ścian	19.96
6	Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ocieplenie ścian	35.46
7	Grupa stolarki 2,6	wymiana stolarki	37.32

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	184.58
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1575.55
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1857.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	113.17
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	133.43

Wariant optymalizacyjny 4



ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63
4	Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany	12.81
5	Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ocieplenie ścian	19.96
6	Grupa ścian zewnętrznych S-2	Ocieplenie ścian	35.46

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	189.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1639.12
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1932.55
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	117.73
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	138.81

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63
4	Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany	12.81
5	Grupa ścian zewnętrznych S-1	Ocieplenie ścian	19.96

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	195.88
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1709.47
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2015.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	122.79
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	144.77

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63
4	Grupa ścian przyziemia	Ocieplenie ściany	12.81



ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	211.89
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1937.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2284.01
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	139.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	164.05

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	modernizacja wentylacji z pompą ciepła	5.63

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	214.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1951.21
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2300.52
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	140.15
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	165.24

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
2	System przygotowania c.w.u.	modernizacja cwu przez pompę ciepła- rekuperacja ciepła ze ścieków	4.07

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	404.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	37.03
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4615.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	5442.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1374.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	331.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	390.89

Wariant optymalizacyjny 9



ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	węzeł cieplny z systemem monitorowania i zarządzania energią (TIK)	3.26
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			404.01
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			98.90
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			4615.72
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			5442.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			2321.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			331.54
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			390.89