

Audyt energetyczny budynku

Budynek Urzędu Miasta , Staszica 15, 08-400 Garwolin

Audyt Energetyczny Budynku

Staszica 15
08-400 Garwolin
Powiat Garwoliński
województwo: mazowieckie



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:	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Urzędu Miasta	1.2 Rok budowy	1910
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku ul.: Staszica , nr: 15 kod: 08-400 miejscowość: Garwolin powiat: Powiat Garwoliński województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Centrum Doradztwa Energetycznego Sp. z o.o., ul. Krakowska 11, 43-190 Mikołów			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Marcin Dąbkowski , ul. Krakowska 11, 43-190 Mikołów			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Mikołów		data wykonania opracowania: 2016-11-08	
6. Spis treści			
Okładka		str. 1	
Strona informacyjna		str. 2	
1 Strona tytułowa		str. 3	
2 Karta audytu energetycznego budynku		str. 4	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku		str. 8	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń		str. 10	
6. Wybór optymalnych ulepszeń		str. 12	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych		str. 12	
6.2 Optymalizacja stolarki otworowej		str. 14	
6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej		str. 20	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...		str. 21	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.		str. 22	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 24	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 24	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 25	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		str. 26	
ZAŁĄCZNIKI		str. 27	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 27	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych		str. 28	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej		str. 30	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...		str. 31	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 41	

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	2	2
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	6704.00	6704.00
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	1407.84	1407.84
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	0.00	0.00
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	1407.84	1407.84
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	42	42
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze przepływowe	Elektryczne podgrzewacze przepływowe
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.45	0.45
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	GRUPA_Podłoga na gruncie	1.154	1.154
2	GRUPA_Ściana zewnętrzna poddasza	1.454	1.454
3	GRUPA_Ściany zewnętrzne	1.454	1.454
4	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	0.991	0.178
5	GRUPA_Dachy	6.704	6.704
6	GRUPA_Okna poddasza	0.900	0.900
7	GRUPA_Drzwi do wymiany	3.000	1.500
8	GRUPA_Brama do kotłowni	5.000	3.000
9	GRUPA_Okna piętra	0.900	0.900
10	GRUPA_Okna parteru do wymiany	3.100	1.100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.94	0.94
2	Sprawność przesyłania [-]	0.90	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	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	0.99
2	Sprawność przesyłu [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3405.85	2838.21
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.56	0.47
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	139.92	86.06
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.46	1.46
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	696.30	250.95
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1068.90	299.02
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.98	23.98
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)	137.40	49.52
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	210.92	59.00
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]	43.32	43.32
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	5847.22	5847.22
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m ³]	26.39	26.39
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	1361.11	1361.11
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2.74	0.77
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	231.24	231.24
7	Inne [zł]	138.89	138.89

7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	511724.13	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70.45
Planowane koszty całkowite [zł]	511724.13	Premia termomodernizacyjna [zł]	74260.48
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			37130.24

- 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 WYTYPYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Wizja lokalna

Wizja lokalna - 11.2016

- Dokumentacja zdjęciowa

Dokumentacja zdjęciowa - 11.2016

- Inwentaryzacja

Inwentaryzacja obiektu - 12.2011

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz.1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i 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 wzniesiony w 1910 wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Fundamenty murowane z cegły ceramicznej, ściany konstrukcyjne z cegły pełnej, stropy drewniane na belkach stropowych, dach drewniany wielospadowy kryty blachą ocynkowaną. Ścianki działowe drewniane i murowane, tynki wewnętrzne cementowo-wapienne, posadzki z desek wyłożone wykładziną podłogową oraz parkiet.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA_Ściana zewnętrzna poddasza	Ściana zewnętrzna poddasza
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne części użytkowej

Dach / stropodach

GRUPA_Dachy	Dachy
GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop na poddaszu

Podłoga

GRUPA_Podłoga na gruncie	Podłoga na parterze budynku
--------------------------	-----------------------------

Stolarka otworowa

GRUPA_Okna poddasza	Okna na poddaszu
GRUPA_Drzwi do wymiany	Drzwi zewnętrzne zalecane do wymiany
GRUPA_Brama do kotłowni	Wymiana bramy na nową
GRUPA_Okna piętra	Okna drewniane w bardzo dobrym stanie.
GRUPA_Okna parteru do wymiany	Okna drewniane parteru przeznaczone do wymiany

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]	139.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	696.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1068.90
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.98
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	137.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	210.92

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	43.32
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	5847.22
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	26.39
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	1361.11
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.74
Opłata abonamentowa [zł]	231.24
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	138.89

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

W kotłowni zainstalowane są dwa niskotemperaturowe, dwustopniowe kotły, firmy SBS COMBISTAR-GRANDOR CH170 o mocy 170 kW każdy z palnikami gazowymi. Instalacja wewnętrzna zbudowana według starych technologii – grzejniki żeliwne, członowe i stalowe ożebrowane, piony z rur stalowych, łączonych przez spawanie biegną po ścianach, poziomy prowadzone są pod stropami. Regulacja hydrauliczna za pomocą kryz, zawory przygrzejnikowe starego typu lub ich brak. Uszkodzona automatyka sterująca.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

Wymiana kotłów

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.90
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.65

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Istniejący system cwu stanowią elektryczne podgrzewacze przepływowe montowane bezpośrednio przy punktach poboru. Stan dobry. Nie przewiduje się modernizacji w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.99
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.99

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. System wentylacji sprawny. W celu poprawy sprawności całego systemu przewiduje się zabudowę instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Strefa użytkowa	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	Wymiana instalacji, montaż zaworów termostatycznych oraz wymiana i izolacja rurażu. Naprawa automatyki sterującej procesem spalania.	Z uwagi na ledwie dostateczny stan techniczny instalacje należy poddać całkowitej wymianie. Nowa instalacja będzie wykonana z rur stalowych zaizolowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych z grzejnikami stalowymi płytowymi wyposażonymi w zawory termostatyczne. Istniejąca kotłownia gazowa po niezbędnych naprawach kwalifikuje się do dalszej eksploatacji.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
GRUPA_Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT. Ze względu na charakter biurowy obiektu modernizacja jest znacznie utrudniona. Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
GRUPA_Ściana zewnętrzna poddasza	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych.
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Budynek znajduje się pod ochroną konserwatora zabytków. Nie dopuszcza się ocieplenia ścian zewnętrznych, to też nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu na poddaszu przez ułożenie na istniejącym stropie materiału termomodernizacyjnego i wykonaniu posadzki.	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_Dachy	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
GRUPA_Okna poddasza	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
GRUPA_Drzwi do wymiany	Wymiana drzwi na nowe	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_Drzwi do wymiany	Wymiana drzwi na nowe	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_Drzwi do wymiany	Wymiana drzwi na nowe	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_Brama do kotłowni	Wymiana bramy na nową	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku zaleca się wymianę wskazanej stolarki otworowej.
GRUPA_Brama do kotłowni	Wymiana bramy na nową	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku zaleca się wymianę wskazanej stolarki otworowej.
GRUPA_Brama do kotłowni	Wymiana bramy na nową	Brak wymagań odnośnie izolacyjności termicznej przegród pomieszczeń nieogrzewanych. W celu zmniejszenia strat ciepła w budynku zaleca się wymianę wskazanej stolarki otworowej.
GRUPA_Okna piętra	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda spełnia wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_Okna parteru do wymiany	Wymiana okien na nowe	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

GRUPA_Okna parteru do wymiany	Wymiana okien na nowe	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_Okna parteru do wymiany	Wymiana okien na nowe	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
GRUPA_STREFA UŻYTKOWA	Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla potrzeb budynku urzędu miasta	Instalacja powinna być zaprojektowana i wykonana z zachowaniem obowiązujących przepisów

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	838.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	838.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3259
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie stropu na poddaszu przez ułożenie na istniejącym stropie materiału termomodernizacyjnego i wykonaniu posadzki.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.039 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.18 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	120.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	1.3	1.5	6.2	7.9	13.1	17.5
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	581.3	517.7	427.5	363	34.4	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.3	17	13.7	9.6	4.9	3
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	31.8	323.3	453.9	526.7

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	0.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	21.60 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	21.60 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
ΔR	[(m² K)/W]	-	4.103	4.359	4.615	4.872	5.128
R	[(m² K)/W]	1.009	5.112	5.368	5.625	5.881	6.137
U	[W/(m² K)]	0.991	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
Q	[GJ]	233.86	46.17	43.96	41.96	40.13	38.45
q	[MW]	0.0332	0.0066	0.0062	0.0060	0.0057	0.0055
ΔQ	[zł/rok]	-	10001.63	10119.14	10225.94	10323.42	10412.76
N	[zł]	-	16089.60	17095.20	18100.80	19106.40	20112.00
SPBT	[lata]	-	1.61	1.69	1.77	1.85	1.93

Wybrany wariant

SPBT	1.77 [lata]
------	--------------------

Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10225.94 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	18100.80 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody – zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji.	
Uwagi audytora	
Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. WT - 2017	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

GRUPA_Brama do kotłowni

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	3.30 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	42.57 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

GRUPA_Brama do kotłowni

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana bramy na nową
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana bramy na nową
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana bramy na nową

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	600.00	zł/m ²	3.30	1980.00
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)]	5.000	3.000	2.500	2.000
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	1.30	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	10.79	7.77	7.24	6.72
q	[MW]	0.0014	0.0010	0.0009	0.0008
ΔQ	[zł/rok]	-	161.74	189.13	216.53
N	[zł]	-	1980.00	2970.00	4620.00
SPBT	[lata]	-	12.24	15.70	21.34

Wybrany wariant

SPBT	12.24 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	161.74 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1980.00 [zł]
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. WT - 2017	

GRUPA_Okna parteru do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	93.27 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	1121.09 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

GRUPA_Okna parteru do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowe
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien na nowe
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien na nowe

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1000.00	zł/m ²	93.27	93266.00
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)]	3.100	1.100	1.000	0.900
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	213.57	154.16	151.19	148.22
q	[MW]	0.0268	0.0194	0.0190	0.0186
ΔQ	[zł/rok]	-	3096.95	3251.80	3406.65
N	[zł]	-	93266.00	130572.40	158552.20
SPBT	[lata]	-	30.12	40.15	46.54

Wybrany wariant

SPBT	30.12 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3096.95 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	93266.00 [zł]
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. WT - 2017	

GRUPA_Drzwi do wymiany

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	15.42 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	184.48 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3686

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	657.2	585.2	483.6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	36	365.8	513	595.2

GRUPA_Drzwi do wymiany

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi na nowe
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi na nowe
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi na nowe

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	15.42	23130.00
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)]	3.000	1.500	1.400	1.300
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.00	1.00	1.00
c _w	[-]	1.00	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	1.30	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	38.72	27.36	26.87	26.38
q	[MW]	0.0051	0.0034	0.0034	0.0033
ΔQ	[zł/rok]	-	610.05	635.65	661.25
N	[zł]	-	23130.00	26214.00	29298.00
SPBT	[lata]	-	37.91	41.24	44.31

Wybrany wariant

SPBT	37.91 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	610.05 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	23130.00 [zł]
Uwagi audytora Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych. WT - 2017	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA_STREFA_UŻYTKOWA

Ulepszenie:	Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła			
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]
Strefa użytkowa	2838.21	3405.85	2838.21	851.46
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	369.09	0.05018	92.27	0.01158
Planowany koszt ulepszenia [zł]			210000.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			14700.00	
SPBT [lata]			14.29	

Wybrany wariant: Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

SPBT [lata]	14.29
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	14700.00
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	210000.00
Uwagi audytora	
Instalacja powinna być zaprojektowana i wykonana z zachowaniem obowiązujących przepisów	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIEĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Docieplenie stropu na poddaszu przez ułożenie na istniejącym stropie materiału termomodernizacyjnego i wykonaniu posadzki., Wełna mineralna	18100.80	1.77
2	Wymiana bramy na nową	1980.00	12.24
3	Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla potrzeb budynku urzędu miasta	210000.00	14.29
4	Wymiana okien na nowe	93266.00	30.12
5	Wymiana drzwi na nowe	23130.00	37.91

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.84
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1068.90
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.13992
Planowany koszt ulepszenia [zł]	165247.33
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	10362.56
SPBT [lata]	15.95

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji c.o.

SPBT [lata]	15.95
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	10362.56
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	165247.33
Uwagi audytora Z uwagi na ledwie dostateczny stan techniczny instalacje należy poddać całkowitej wymianie. Nowa instalacja będzie wykonana z rur stalowych zaizolowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych z grzejnikami stalowymi płytowymi wyposażonymi w zawory termostatyczne. Istniejąca kotłownia gazowa po niezbędnych naprawach kwalifikuje się do dalszej eksploatacji.	

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: Naprawa/wymiana uszkodzonej automatyki sterującej.	$\eta_g = 0.94$
Przesyłanie ciepła: Wymiana i izolacja rurażu	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Wymiana instalacji, montaż zaworów termostatycznych	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła: Bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.84$

Opis ulepszenia systemu grzewczego

Wymiana instalacji, montaż zaworów termostatycznych oraz wymiana i izolacja rurażu. Naprawa automatyki sterującej procesem spalania.

Uwagi audytora

Z uwagi na ledwie dostateczny stan techniczny instalacje należy poddać całkowitej wymianie. Nowa instalacja będzie wykonana z rur stalowych zaizolowanych w pomieszczeniach nieogrzewanych z grzejnikami stalowymi płytowymi wyposażonymi w zawory termostatyczne. Istniejąca kotłownia gazowa po niezbędnych naprawach kwalifikuje się do dalszej eksploatacji.

7. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

		Premia termomodernizacyjna						
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zt]	Roczne oszczędności kosztów energii [zt/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Optymalna kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1.	2.	[zt]	[zt/rok]	[%]	[zt %]	[zt]	[zt]	[zt]
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	511724.13	37130.24	70.45	371302.40	102344.83	81875.86	74260.48
2	Wariant optymalizacyjny 2	488594.13	36637.01	69.54	366370.10	97718.83	78175.06	73274.02
3	Wariant optymalizacyjny 3	395328.13	33378.66	63.76	316262.50	79065.63	63252.50	66757.32
4	Wariant optymalizacyjny 4	185328.13	22816.87	45.38	148262.50	37065.63	29652.50	45633.74
5	Wariant optymalizacyjny 5	183348.13	19254.92	39.02	146678.50	36669.63	29335.70	38509.84
6	Wariant optymalizacyjny 6	165247.33	10362.58	21.89	103625.80	33049.47	26439.57	20725.16
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny								
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 511724.13 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 511724.13 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	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu na poddaszu	1.77
2	GRUPA_Brama do kotłowni	Brama nowa U=3.0	12.24
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna	Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	14.29
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.95
5	GRUPA_Okna parteru do wymiany	Okna nowe U=1,1	30.12
6	GRUPA_Drzwi do wymiany	Drzwi nowe U=1,5	37.91
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			86.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			250.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			299.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			23.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			49.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			59.00

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	165247.33 [zł]	165247.33
2	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją - Wełna mineralna ($\lambda = 0.039[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.180 [m] Strop nad ostatnią kondygnacją	838.00 [m ²]	21.60 [zł/m ²]	18100.80
3	GRUPA_Drzwi do wymiany - Drzwi nowe $U=1,5$	15.42 [m ²]	1500.00 [zł/m ²]	23130.00
4	GRUPA_Brama do kotłowni - Brama nowa $U=3.0$	3.30 [m ²]	600.00 [zł/m ²]	1980.00
5	GRUPA_Okna parteru do wymiany - Okna nowe $U=1,1$	93.27 [m ²]	1000.00 [zł/m ²]	93266.00
6	GRUPA_STREFA UŻYTKOWA - Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła - elementy systemu wentylacji	1	210000.00 [zł]	210000.00

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				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.32	5847.22	148.83
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	43.32	5847.22	148.83

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	138.89	1361.11	82.41
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	138.89	1361.11	82.41

ZALĄCZNIKI
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.154			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zbrojony (z 1%stali) (2300)	0.06	2.3	1000	2300
2	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
3	Chudy beton	0.15	1.05	1000	1800
4	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
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_Podłoga na gruncie		NIE		1.154	1.154

Symbol przegrody: S_38

Nazwa przegrody		Mur z cegły pełnej 38 cm			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.454			
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)	0.38	0.77	880	1800
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_Ściana zewnętrzna poddasza		NIE		1.454	1.454
GRUPA_Ściany zewnętrzne		NIE		1.454	1.454

Symbol przegrody: ST

Nazwa przegrody		Strop belkowy			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.991			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
3	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.08			
4	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550
5	Żużel paleniskowy (700)	0.1	0.22	750	700
6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.01	0.3	2510	550

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	TAK	0.991	0.178

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		6.704	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.1	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_Dachy	NIE	6.704	6.704

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: OD

Nazwa przegrody	Okno piętra drewniane zespolone podwójnie szklone		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	0.9		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
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_Okna poddasza	NIE	0.900	0.900
GRUPA_Okna piętra	NIE	0.900	0.900

Symbol przegrody: DW

Nazwa przegrody		Drzwi wejściowe	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		3	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
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_Drzwi do wymiany	TAK	3.000	1.500

Symbol przegrody: B

Nazwa przegrody		Brama	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
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 Brama do kotłowni	TAK	5.000	3.000

Symbol przegrody: ODs

Nazwa przegrody	Okno parteru drewniane zespolone podwójnie szklone w złym stanie technicznym		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	3.1		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75		
Udział pola powierzchni przeszkłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	2		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_Okna parteru do wymiany	TAK	3.100	1.100

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

Strefa: Strefa użytkowa

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	1407.84
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	4927.44
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	232293.6

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_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PdW	233.99	308.00	1.454	358.396	36993.5
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnW	99.04	104.00	1.454	144.093	15658.86
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnZ	163.98	208.00	1.454	249.517	25925.87
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnW 2	165.17	216.00	1.454	252.661	26113.22
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnZ 2	97.90	100.00	1.454	141.738	15477.99
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PdZ	259.89	320.00	1.454	391.233	41088.29
GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	838.00	838.00	0.991	830.429	35501.87
GRUPA_Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	838.00	838.00	0.034	12.853	174555.4
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_Okna piętra	O1	29.74	1.00	0.900	26.762	
GRUPA_Okna piętra	O2	6.60	1.00	0.900	5.940	
GRUPA_Okna piętra	O3	3.54	1.00	0.900	3.186	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D1	4.40	1.00	3.000	13.200	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	29.74	2.00	3.100	92.182	
GRUPA_Okna piętra	O1	2.48	1.00	0.900	2.230	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	2.48	2.00	3.100	7.682	
GRUPA_Okna piętra	O1	17.35	1.00	0.900	15.611	
GRUPA_Okna piętra	OB1	1.85	1.00	0.900	1.663	
GRUPA_Okna piętra	O4	3.74	1.00	0.900	3.364	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	17.35	2.00	3.100	53.773	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O4s	3.74	2.00	3.100	11.588	
GRUPA_Okna piętra	O1	9.91	1.00	0.900	8.921	
GRUPA_Okna piętra	O4	11.21	1.00	0.900	10.093	
GRUPA_Okna piętra	O5	1.36	1.00	0.900	1.221	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D1	2.20	1.00	3.000	6.600	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D2	2.20	1.00	3.000	6.600	

Załączniki

GRUPA_Drzwi do wymiany	D3	2.00	1.00	3.000	6.000
GRUPA_Drzwi do wymiany	D4	2.52	1.00	3.000	7.560
GRUPA_Brama do kotłowni	B1	3.30	1.00	5.000	16.500
GRUPA_Okna piętra	OB2	6.22	1.00	0.900	5.594
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	9.91	2.00	3.100	30.727
GRUPA_Drzwi do wymiany	D2	2.10	1.00	3.000	6.300
GRUPA_Okna piętra	O1	12.39	1.00	0.900	11.151
GRUPA_Okna piętra	O4	14.95	1.00	0.900	13.457
GRUPA_Okna piętra	O5	2.71	1.00	0.900	2.443
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	12.39	2.00	3.100	38.409
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O4s	14.95	2.00	3.100	46.351
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O5s	2.71	2.00	3.100	8.413

Mostki cieplne

Symbol przegrody	Symbol mostka	Ψ [W/(mK)]	l [m]
S_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	194.46
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	13.12
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	113.32
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	8
S_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	127.54
S_38	C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	8
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	6.2
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0.1	146.32
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8
S_38	C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		8

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]	2838.21
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
Temperatura wody ciepłej θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

Urządzenia pomocnicze

Załączniki

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania				
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700				
CO	Napęd pomocniczy i regulacja kotła do ogrzewania w budynku o powierzchni Af powyżej 250 [m²]	0.15 [W/m²]	3900				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3880.07	3880.07	3880.07	3880.07	3880.07	3871.77
C _m	[kJ/K]	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6
τ	[h]	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63	16.67
a _H		2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
Q _{H,ht}	[kWh]	60242.05	53644.82	44325.17	37665.39	16507.78	5536.44
q _{int}	[W/m²]	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
Q _{int}	[kWh]	19691.78	17786.12	19691.78	19056.56	19691.78	19056.56
Q _{sol}	[kWh]	3246.52	3644.6	6993.77	9349.15	12922.85	13323.5
Q _{H,gn}	[kWh]	22938.3	21430.72	26685.55	28405.71	32614.63	32380.06
γ _H		0.38	0.4	0.6	0.75	1.98	5.85
η _{H,gn}		0.91	0.91	0.83	0.77	0.44	0.17
Q _{H,nd,n}	[kWh]	39368.2	34142.86	22176.16	15792.99	2157.34	31.83
L _H	[h]	744	672	744	667	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3846.85	3880.07	3880.07	3880.07	3880.07	3880.07
C _m	[kJ/K]	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6
τ	[h]	16.77	16.63	16.63	16.63	16.63	16.63
a _H		2.12	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
Q _{H,ht}	[kWh]	1563.02	6714.87	14783.15	33527.52	47027.26	54563.66
q _{int}	[W/m²]	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
Q _{int}	[kWh]	19691.78	19691.78	19056.56	19691.78	19056.56	19691.78
Q _{sol}	[kWh]	13914.28	12134.47	7957.46	4794.55	2293.03	1946.03
Q _{H,gn}	[kWh]	33606.06	31826.25	27014.02	24486.33	21349.59	21637.81
γ _H		21.5	4.74	1.83	0.73	0.45	0.4
η _{H,gn}		0.05	0.2	0.47	0.78	0.89	0.91
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0	349.62	2086.56	14428.18	28026.12	34873.25
L _H	[h]	0	0	14	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					2844.44		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					1135.28		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					193433.11		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					296940.7		

Dane dla strefy po termomodernizacji

ZALĄCZNIKI

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PdW	233.99	308.00	1.454	358.396	36993.5
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnW	99.04	104.00	1.454	144.093	15658.86
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnZ	163.98	208.00	1.454	249.517	25925.87
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnW 2	165.17	216.00	1.454	252.661	26113.22
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PnZ 2	97.90	100.00	1.454	141.738	15477.99
GRUPA_Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna PdZ	259.89	320.00	1.454	391.233	41088.29
GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	838.00	838.00	0.178	148.991	35501.87
GRUPA_Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	838.00	838.00	0.034	12.853	174555.4
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa^{2/3}]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_Okna piętra	O1	29.74	1.00	0.900	26.762	
GRUPA_Okna piętra	O2	6.60	1.00	0.900	5.940	
GRUPA_Okna piętra	O3	3.54	1.00	0.900	3.186	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D1	4.40	1.00	1.500	6.600	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	29.74	2.00	1.100	32.710	
GRUPA_Okna piętra	O1	2.48	1.00	0.900	2.230	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	2.48	2.00	1.100	2.726	
GRUPA_Okna piętra	O1	17.35	1.00	0.900	15.611	
GRUPA_Okna piętra	OB1	1.85	1.00	0.900	1.663	
GRUPA_Okna piętra	O4	3.74	1.00	0.900	3.364	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	17.35	2.00	1.100	19.081	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O4s	3.74	2.00	1.100	4.112	
GRUPA_Okna piętra	O1	9.91	1.00	0.900	8.921	
GRUPA_Okna piętra	O4	11.21	1.00	0.900	10.093	
GRUPA_Okna piętra	O5	1.36	1.00	0.900	1.221	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D1	2.20	1.00	1.500	3.300	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D2	2.20	1.00	1.500	3.300	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D3	2.00	1.00	1.500	3.000	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D4	2.52	1.00	1.500	3.780	
GRUPA_Brama do kotłowni	B1	3.30	1.00	3.000	9.900	
GRUPA_Okna piętra	OB2	6.22	1.00	0.900	5.594	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	9.91	2.00	1.100	10.903	
GRUPA_Drzwi do wymiany	D2	2.10	1.00	1.500	3.150	
GRUPA_Okna piętra	O1	12.39	1.00	0.900	11.151	
GRUPA_Okna piętra	O4	14.95	1.00	0.900	13.457	
GRUPA_Okna piętra	O5	2.71	1.00	0.900	2.443	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O1s	12.39	2.00	1.100	13.629	
GRUPA_Okna parteru do wymiany	O4s	14.95	2.00	1.100	16.447	

Załączniki

GRUPA_Okna parteru do wymiany	O5s	2.71	2.00	1.100	2.985		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l _i [m]		
S_38		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	194.46		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	13.12		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	113.32		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	8		
S_38		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	127.54		
S_38		C8 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	8		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	6.2		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		W10 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.1	146.32		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
S_38		C4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			8		
Wentylacja							
Typ wentylacji				wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.70			
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]				2838.21			
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)]				0.35			
Czas użytkowania t _{uz} [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]				0.70			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]			0.50 [W/m²]	8760 [h]		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2227.58	2227.58	2227.58	2227.58	2226.09	2224.6
C _m	[kJ/K]	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6
τ	[h]	28.97	28.97	28.97	28.97	28.99	29.01

ZALĄCZNIKI

a_H		2.93	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	36705.3	32669.68	26787.63	22695.94	12953.74	4639.63
Q_{int}	[W/m ²]	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
Q_{int}	[kWh]	19691.78	17786.12	19691.78	19056.56	19691.78	19056.56
Q_{sol}	[kWh]	3360.93	3746.19	7103.22	9449.64	13021.55	13414.59
$Q_{H,gn}$	[kWh]	23052.71	21532.31	26795	28506.2	32713.33	32471.15
γ_H		0.63	0.66	1	1.26	2.53	7
$\eta_{H,gn}$		0.89	0.88	0.75	0.66	0.38	0.14
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	16188.39	13721.25	6691.38	3881.85	522.67	93.67
L_H	[h]	744	672	744	9	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2218.64	2226.09	2226.09	2227.58	2227.58	2227.58
C_m	[kJ/K]	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6	232293.6
τ	[h]	29.08	28.99	28.99	28.97	28.97	28.97
a_H		2.94	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1319.34	5622.94	11571.1	20137.35	28481.92	33148.96
Q_{int}	[W/m ²]	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8	18.8
Q_{int}	[kWh]	19691.78	19691.78	19056.56	19691.78	19056.56	19691.78
Q_{sol}	[kWh]	14009.73	12240.65	8060.79	4901.07	2379.98	2039.03
$Q_{H,gn}$	[kWh]	33701.51	31932.43	27117.35	24592.85	21436.54	21730.81
γ_H		25.54	5.68	2.34	1.22	0.75	0.66
$\eta_{H,gn}$		0.04	0.18	0.41	0.67	0.84	0.88
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	452.99	3660.14	10475.23	14025.85
L_H	[h]	0	0	0	236	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	1946.74
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	283.82
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	69713.42
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	83068.11

Strefa: Strefa poddasza

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	838.00
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1140.00
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m ³ /h]	570
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	0.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m ²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
GRUPA Ściana zewnętrzna poddasza	Ściana zewnętrzna poddasza	16.08	19.50	1.454	24.425	2541.93

Załączniki

GRUPA_Dachy	Dach skośny PdZ	259.00	259.00	6.704	1736.260	2590	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PnW	210.00	210.00	6.704	1407.778	2100	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PnZ	182.00	182.00	6.704	1220.075	1820	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PdW	224.00	224.00	6.704	1501.630	2240	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PnW 2	45.50	45.50	6.704	305.019	455	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
GRUPA_Okna poddasza	Okna poddasza	3.42	1.00	0.900	3.080		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	1.25	1.51	6.21	7.9	13.13	17.47
θ _e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H _{ue}	[W/K]	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27
H _{iu}	[W/K]	830.43	830.43	830.43	830.43	830.43	830.43
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	36.21	43.78	85.4	124.21	173.66	189.1
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ _u	°C	19.33	17.02	13.65	9.57	4.87	3.01
θ _e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H _{ue}	[W/K]	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27
H _{iu}	[W/K]	830.43	830.43	830.43	830.43	830.43	830.43
q _{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q _{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q _{sol}	[kWh]	191.47	162.66	108.86	62.91	30.76	26.54

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
		Powierzchnia [m²]					
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
GRUPA_Ściana zewnętrzna poddasza	Ściana zewnętrzna poddasza	16.08	19.50	1.454	24.425	2541.93	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PdZ	259.00	259.00	6.704	1736.260	2590	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PnW	210.00	210.00	6.704	1407.778	2100	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PnZ	182.00	182.00	6.704	1220.075	1820	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PdW	224.00	224.00	6.704	1501.630	2240	
GRUPA_Dachy	Dach skośny PnW 2	45.50	45.50	6.704	305.019	455	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
GRUPA_Okna poddasza	Okna poddasza	3.42	1.00	0.900	3.080		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _u	°C	-0.71	-0.41	4.77	6.64	12.41	17.21

ZAŁĄCZNIKI

θ_e	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27
H_{iu}	[W/K]	148.99	148.99	148.99	148.99	148.99	148.99
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	36.21	43.78	85.4	124.21	173.66	189.1
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_u	°C	19.26	16.71	12.99	8.48	3.3	1.24
θ_e	°C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27	6388.27
H_{iu}	[W/K]	148.99	148.99	148.99	148.99	148.99	148.99
q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	191.47	162.66	108.86	62.91	30.76	26.54

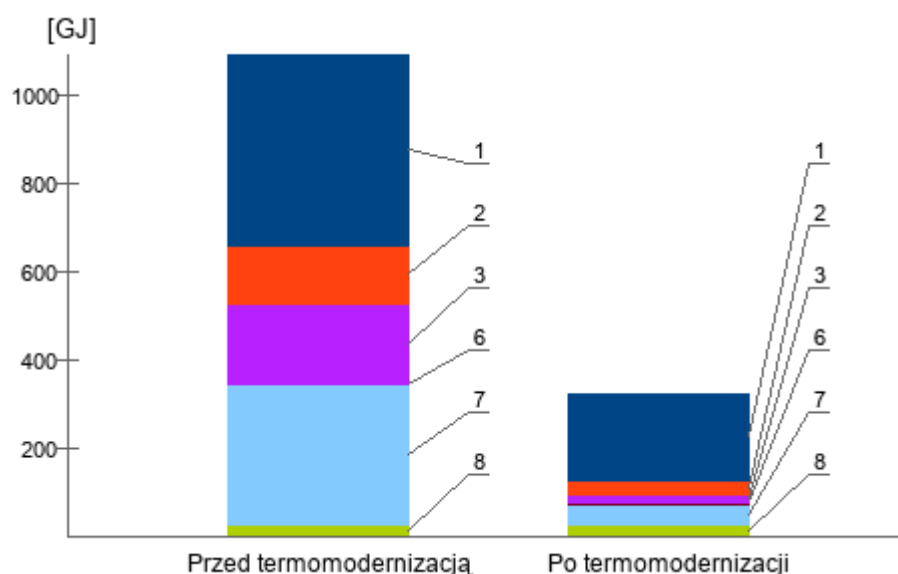
Załączniki

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	139.92	86.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.46	1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	696.30	250.95
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1068.90	299.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.98	23.98

Rozkład zapotrzebowania na energię

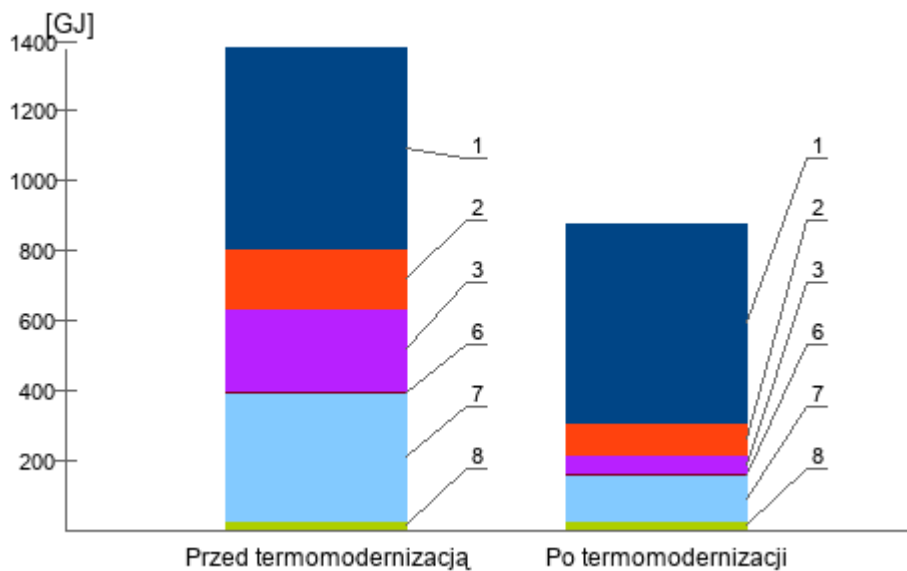
Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	433.92	39.7	198.45	61.44
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	130.81	11.97	31.91	9.88
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	182.37	16.69	18.4	5.7
	[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	3.63	0.33	1.66	0.51
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	318.18	29.11	48.6	15.05
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	23.98	2.19	23.98	7.42
	Suma:	1092.88	100.00	323.00	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	569.36	41.32	569.36	64.98
	[2] Straty przez przenikanie: okna	171.63	12.46	91.56	10.45
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	239.02	17.35	52.73	6.02
	[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	4.76	0.35	4.76	0.54
	[7] Straty przez wentylację	369.09	26.79	133.77	15.27
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	23.98	1.74	23.98	2.74
	Suma:	1377.83	100.00	876.15	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu na poddaszu	1.77
2	GRUPA_Brama do kotłowni	Brama nowa U=3.0	12.24
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	14.29
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.95
5	GRUPA_Okna parteru do wymiany	Okna nowe U=1,1	30.12
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			86.99
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			259.25
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			308.92
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			23.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			51.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			60.96

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu na poddaszu	1.77
2	GRUPA_Brama do kotłowni	Brama nowa U=3.0	12.24
3	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Budowa wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	14.29
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.95
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			94.45
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			312.23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			372.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			23.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			61.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			73.41

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu na poddaszu	1.77
2	GRUPA_Brama do kotłowni	Brama nowa U=3.0	12.24
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.95
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			120.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			480.83

ZAŁĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	572.95
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	23.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	94.88
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	113.06

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	GRUPA_Strop nad ostatnią kondygnacją	Docieplenie stropu na poddaszu	1.77
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.95
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			128.77
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			539.19
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			642.48
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			23.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			106.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			126.78

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji c.o.	15.95
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			139.92
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			1.46
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			696.30
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			829.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			23.98
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			137.40
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			163.72