

Audyt energetyczny budynku


Urząd Gminy Strachówka, Norwida 6, 05-282 Strachówka

build^{desk}

Audit Energetyczny Budynku

Norwida 6
05-282 Strachówka
Powiat Wołomiński
województwo: mazowieckie

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

inwestor:	Gmina Strachówka ul.: Norwida, nr: 6 kod: 05-282, miejscowość: Strachówka tel.: 25/756-28-28 fax: 25/756-28-28 PESEL: Nazwa: nr:	
wykonawca audytu:	F.K. "Energy Expert" ul. Słomska 17A 60-129 Poznań Reg. 830261301	
uprawnienia wykonawcy:	mgr inż. Robert Cebula Audytor ZAE nr 1231	
data wykonania audytu:	2016-01-30	
numer opracowania:		
podpis wykonawcy:		

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU	
1.1 Rodzaj budynku	Urząd Gminy Strachówka
1.3 Inwestor	Gmina Strachówka
(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)	ul.: Norwida, nr: 6 kod: 05-282, miejscowość: Strachówka
(*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	tel.: 25/756-28-28 fax: 25/756-28-28
	PESEL:
	Nazwa:
	nr:
1.2 Rok budowy	1980
1.4 Adres budynku	ul.: Norwida, nr: 6 kod: 05-282 miejscowość: Strachówka powiat: Powiat Wołomiński województwo: mazowieckie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:	
F.K. "Energy Expert", ul. Sielska 17A, 60-129 Poznań, Reg. 830261301	
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:	
mgr inż. Robert Cebula, Audytor ZAE nr 1231	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:	
5. Miejsce: Poznań	
data wykonania opracowania: 29-01-2016	
6. Spis treści	
Okładka	
Strona informacyjna	
1 Strona tytułowa	
2 Karta audytu energetycznego budynku	
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	
4. Inwentaryzacja techniczna - budowlana budynku	
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń	
6. Wybór optymalnych ulepszeń	
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych	
6.2 Optymalizacja stolarki okiennej	
6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u	
6.4 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjnego zmięszczenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...	
6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.	
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnych	
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych	
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki okiennej	
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...	
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnych	

str. 1
str. 2
str. 3
str. 4
str. 6
str. 8
str. 10
str. 11
str. 11
str. 19
str. 23
str. 24
str. 25
str. 27
str. 27
str. 28
str. 29
str. 30
str. 30
str. 31
str. 33
str. 35
str. 49

1. Dane ogólne			
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna	konstrukcja tradycyjna
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	5666,63	5666,63
4	Powierzchnia netto budynku [m²]	1685,40	1685,40
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m²]	131,86	131,86
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m²]	1553,54	1553,54
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	boilery elektryczne	kotłownia lokalna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,49	0,49
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek użyteczności publicznej urzędu gminy, trzykondygnacyjny, w całości podpiwniczony. Piwnice użytkowe, ogrzewane, pełniące funkcje pomocnicze (archiwa, pomieszczenia techniczne). W budynku znajduje się szubowy lokal mieszkalny.	Budynek użyteczności publicznej urzędu gminy, trzykondygnacyjny, w całości podpiwniczony. Piwnice użytkowe, ogrzewane, pełniące funkcje pomocnicze (archiwa, pomieszczenia techniczne). W budynku znajduje się szubowy lokal mieszkalny.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	1,779	0,235
2	Stropdach	1,110	0,196
3	Podłoga zagłębiona	1,330	0,228
4	Ściana przylegająca do gruntu	1,900	0,224
5	DRZWI	3,377	1,700
6	OKNA-BIURA	1,975	1,300
7	OKNA-MIESZKANIE	1,800	1,800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,84
2	Sprawność przesyłania [-]	0,80	0,90
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,83	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	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,88
2	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5	Sprawność przesyłu i wykorzystania [-]	1,00	1,00
6	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolacze otworowej	nieszczelności w stolacze otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3851,55	3397,77

4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.81	0.71
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	179.10	72.73
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89	2.26
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	960.31	171.14
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1782.34	235.87
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.01	37.21
6	Zmierzona zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	0.00	-
7	Zmierzona 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/(m² rok)	158.29	28.21
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	293.78	38.88
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	40.33
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1 GJ na ogrzewanie (3) [zł/GJ]	24.56	56.37
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	0.00	0.00
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej (3) [zł/m³]	33.99	10.77
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	4846.20	0.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	2.16	0.66
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	6.40	0.00
7	Inne [zł]	178.89	56.66
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		1052283.90	84.94
Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]			
Planowane koszty całkowite [zł]		1315354.87	68197.96
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			34098.98
1	Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.		
2	Uzjęcie [%] 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 zmiennea związana z dystrybucją i przesyłem energii.		
4	Stała opłata miesieczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.		



3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja/dokumentacja
- Inwentaryzacja/dokumentacja obiektu.
- Uzgodnienia

Uzgodnienia z inwestorem.

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Inwestor przewiduje sfinansowanie inwestycji ze środków własnych w wysokości 20% wartości inwestycji. Pozostałe koszty kwalifikowane inwestycji zostaną sfinansowane formie dotacji z programu RPO.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	263070.97
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	0.00
Przewidywany okres kredytowania [miesiący]	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 formy 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 grunty - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Linowy 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"



4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja tradycyjna murowana. Ściany zewnętrzne z cegły silikatowej, ściany na gruncie żelbetowe. Stropodach płaski żelbetowy niewentylowany. Stolaria okienna PCV z szybą zespoloną w średnim stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne na profilach PCV lub drewniane w średnim stanie technicznym. Drzwi garażowe piwnicy stalowe. Budynnek nieocieplony.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	
-------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach	
------------	--

Podłoga

Podłoga zagłębiona	
--------------------	--

Ściana przylegająca do gruntu	
-------------------------------	--

Stolaria otworowa

DRZWI	
-------	--

OKNA-BIURA	
------------	--

OKNA-MIESZKANIE	
-----------------	--

Szczegółowe parametry przegrody wielostanowowej 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 ciepła systemu grzewczego [kW]	179.10
Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przelwu w ogrzewaniu) [GJ/rok]	960.31
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przelwu w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1782.34
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.01
Zmierzona zużycie ciepła na ogrzewanie przełiczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (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 przelwu w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	158.29
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przelwu w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	293.78

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1 GJ na ogrzewanie** [zł]	24.56
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	33.99
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	4846.20
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.16
Opłata abonamentowa [zł]	6.40
Inne	178.89

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Lokalna kotłownia na ekogroszek. Kocioł wyposażony w automatykę pogodową z podajnikami mechanicznymi. Instalacja CO dwururowa, przewody zasilające stalowe czarne. Grzejniki w 50% zeberkowe żeliwne bez zaworów termostaticznych, w 50% stalowe płytowe z zaworami termostaticznymi. Inwestor przewiduje kompleksową modernizację kotłowni i instalacji grzewczej.

Składowe sprawności systemu ogrzewania





Opis istniejącego systemu wentylacji
Wentylacja naturalna grawitacyjna. W ramach wymiany stojarki okiennej inwestor przewiduje montaż nawiewników higrosterowanych optymalizujących nawiewany strumień powietrza wentylacyjnego.

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Całkowita sprawność systemu CWU	0.96
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Sprawność przesysu ciepła	1.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna * energia elektryczna

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej
Lokalne przygotowanie cwu w boilerach elektrycznych bezpośrednio w pomieszczeniach z punktami poboru. Inwestor planuje zmianę systemu cwu na obieg cyrkulacyjny zasilany z lokalnej kotłowni.

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.58
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność przesysu ciepła	0.80
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.51
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność przesysu ciepła	0.80
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Audyt energetyczny budynku Norwida 6, 05-282 Strachówka

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	Proponowane usprawnienia podnoszą sprawność źródła ciepła oraz instalacji grzewczej obniżając zużycie energii końcowej na cele ogrzewania.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja instalacji cwu	Proponowane usprawnienia przyczynią się do obniżenia kosztów przygotowania cwu.
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy).	Przegrody nieocieplone nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
Stropodach	Docieplenie stropodachu przez ułożenie płyt styropianowych jedностronnie pokrytych papą.	Przegrody nieocieplone nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
Podłoga zagłębiona	Docieplenie podłogi piwnicy przez ułożenie płyt styropianowych.	Przegrody nieocieplone nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian piwnicy na gruncie.	Przegrody nieocieplone nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje docieplenie.
DRZWI	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe ALU lub PCV.	Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje wymianę na nowe ALU lub PCV.
DRZWI	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe ALU lub PCV.	Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje wymianę na nowe ALU lub PCV.
OKNA-BIURA	Wymiana stolarki okiennej na nową PCV z szybą zespoloną z nawiewnikami higrosterowanymi.	Okna zewnętrzne w średnim stanie technicznym, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje wymianę na nowe PCV.
OKNA-BIURA	Wymiana stolarki okiennej na nową PCV z szybą zespoloną z nawiewnikami higrosterowanymi.	Okna zewnętrzne w średnim stanie technicznym, nie spełniają aktualnych wymogów U. Inwestor przewiduje wymianę na nowe PCV.
OKNA-MIESZKANIE	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje zmian. Wymiana stolarki będzie wykonywana we własnym zakresie lokatorów.
Ocena wentylacji	Nie występuje	



6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	636,70 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	705,10 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20,00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20,00 [°C]
Liczba stopnioidni	3686
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie strpodachu przez ułożenie płyt styropianowych jednostronnie pokrywających papą.
Materiał izolacyjny	Styropapa EPS 100-038 Dachy
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0,16 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	400,00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopnioidni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	657,2	585,2	483,6	411	39	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	36	365,8	513	595,2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	40,00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	64,00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	50,00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	174,00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	20,00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Szacowane nakłady brutto wraz z kosztem niezbędnych prac towarzyszących.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
ΔR	[(m² K)/M]	-	3,684	3,947	4,211	4,474	4,737
R	[(m² K)/M]	0,901	4,585	4,848	5,111	5,375	5,638
U	[W/(m² K)]	1,110	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
Q	[GJ]	225,07	44,22	41,82	39,67	37,73	35,97
q	[MW]	0,0283	0,0056	0,0053	0,0050	0,0047	0,0045
ΔQ	[zł/rok]	-	4441,71	4500,66	4553,54	4601,25	4644,50
N	[zł]	-	117046,60	119867,00	122687,40	125507,80	128328,20
SPBT	[lata]	-	26,35	26,63	26,94	27,28	27,63
Wybrany wariant		SPBT					
		26,94 [lata]					



Numer wybranego wariantu		3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania		4553.54 [zł/rok]
Roczne oszczędności kosztów w wyniku ulepszenia termomodernizacyjnego		
Całkowity koszt wykonania ulepszenia		122687.40 [zł]
Koszt energii		
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdującą się w załączniku nr 1		
Uzasadnienie		
Wybrano wariant o najniższym SPBT spełniający aktualne WT.		
Uwagi audytora		
Szczegóły techniczne określi projekt wykonawczy. Dopuszcza się zastosowanie innych technologii lub rozwiązań pod warunkiem nie przekroczenia wskazanego parametru izolacyjności cieplnej U modernizowanej przegrody.		



ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1044,62 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1044,62 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18,70 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20,00 [°C]
Liczba stopniodni	3397
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy).
Materiał izolacyjny	Styropian EPS 70-038 Fasada
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,038 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0,14 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	300,00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

Ti	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7
Tem	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	616,9	548,8	443,3	372	32,5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7
Tem	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	29,5	325,5	474	554,9

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	100,00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	42,00 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	110,00 [zł/m²]
K łączny koszt 1 m² docieplenia	302,00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50,00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Szacowane nakłady brutto wraz z kosztem niezbędnych prac towarzyszących.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
ΔR	[(m² K)/W]	-	3,158	3,421	3,684	3,947	4,211
R	[(m² K)/W]	0,562	3,720	3,983	4,246	4,510	4,773
U	[W/(m² K)]	1,779	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21
Q	[GJ]	545,42	82,43	76,98	72,21	68,00	64,25
q	[MW]	0,0719	0,0109	0,0101	0,0095	0,0090	0,0085
ΔQ	[zł/rok]	-	11371,10	11504,85	11622,01	11725,51	11817,58
N	[zł]	-	309206,37	312340,22	315474,07	318607,91	321741,76
SPBT	[lata]	-	27,19	27,15	27,14	27,17	27,23

Wybrany wariant

SPBT	27,14 [lata]
Numer wybranego wariantu	3



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania		11622.01 [zł/rok]
ulepszenia termomodernizacyjnego		
Całkowity koszt wykonania ulepszenia		315474.07 [zł]
Koszt energii		
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1		
Uzasadnienie		
Wybrano wariant o najniższym SPBT spełniający aktualne WT.		
Uwagi audytora		
Szczegóły techniczne określi projekt wykonawczy. Dopuszcza się zastosowanie innych technologii lub rozwiązań pod warunkiem nie przekroczenia wskazanego parametru izolacyjności cieplnej U modernizowanej przegrody.		



Podłoga zagłębiona

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	636,70 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	573,03 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16,00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20,00 [°C]
Liczba stopniodni	2798
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie podłogi piwnicy przez ułożenie płyt styrodurowych.
Materiał izolacyjny	Styrodur XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0,12 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	350,00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lutý	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	16	16	16	16	16	16
Tem	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	533,2	473,2	359,6	291	19	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	16	16	16	16	16	16
Tem	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	16	241,8	393	471,2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	50,00 [zł/m ²]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	42,00 [zł/m ²]
Koszt dodatkowy	110,00 [zł/m ²]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	242,00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	40,00 [zł/m ²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Szacowane nakłady brutto wraz z kosztem niezbędnych prac towarzyszących.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3,030	3,333	3,636	3,939	4,242
R	[(m ² K)/W]	0,752	3,782	4,085	4,388	4,691	4,994
U	[W/(m ² K)]	1,330	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20
Q	[GJ]	204,71	40,70	37,68	35,08	32,81	30,82
q	[MW]	0,0305	0,0061	0,0056	0,0052	0,0049	0,0046
ΔQ	[zł/rok]	-	4028,28	4102,42	4166,32	4221,97	4270,86
N	[zł]	-	134662,05	136667,66	138673,26	140678,87	142684,47
SPBT	[lata]	-	33,43	33,31	33,28	33,32	33,41

Wybrany wariant

SPBT	33,28 [lata]
Numer wybranego wariantu	3



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania		4166.32 [zł/rok]
ulepszenia termomodernizacyjnego		
Całkowity koszt wykonania ulepszenia		138673.26 [zł]
Koszt energii		
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1		
Uzasadnienie		
Wybrano wariant o najniższym SPBT spełniający aktualne WT.		
Uwagi audytora		
Szczegóły techniczne określił projekt wykonawczy. Dopuszcza się zastosowanie innych technologii lub rozwiązań pod warunkiem nie przekroczenia wskazanego parametru izolacyjności cieplnej U modernizowanej przegrody.		

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	243.17 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	243.17 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	2798
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie ścian piwnicy na gruncie.
Materiał izolacyjny	Styrodur XPS
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.13 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	350.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lutý	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	16	16	16	16	16	16
Tem	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	533.2	473.2	359.6	291	19	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	16	16	16	16	16	16
Tem	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	16	241.8	393	471.2

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	80.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	45.50 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	220.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	395.50 [zł/m²]
Koszt sprzętu	50.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	Szacowane nakłady brutto wraz z kosztem niezbędnych prac towarzyszących.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.333	3.636	3.939	4.242	4.545
R	[(m² K)/W]	0.526	3.860	4.163	4.466	4.769	5.072
U	[W/(m² K)]	1.900	0.26	0.24	0.22	0.21	0.20
Q	[GJ]	111.69	15.23	14.12	13.16	12.33	11.59
q	[MW]	0.0166	0.0023	0.0021	0.0020	0.0018	0.0017
ΔQ	[zł/rok]	-	2369.06	2396.29	2419.82	2440.37	2458.45
N	[zł]	-	94469.60	95320.68	96171.76	97022.84	97873.91
SPBT	[lata]	-	39.88	39.78	39.74	39.76	39.81

Wybrany wariant

SPBT	39.74 [lata]
Numer wybranego wariantu	3



Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego		2419.82 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia		96171.76 [zł]
Koszt energii		
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1		
Uzasadnienie		
Wybrano wariant o najniższym SPBT spełniający aktualne WT.		
Uwagi audytora		
Szczegóły techniczne określi projekt wykonawczy. Dopuszcza się zastosowanie innych technologii lub rozwiązań pod warunkiem nie przekroczenia wskazanego parametru izolacyjności cieplnej U modernizowanej przegrody.		



6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

OKNA-BIURA

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	187.96 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	2752.19 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18.70 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3397

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	lutý	marzec	kwiecieñ	maj	czerwiec
Ti	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
Tem	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	616.9	548.8	443.3	372	32.5	0
	lipiec	sierpieñ	wrzesieñ	październik	listopad	grudzieñ
Ti	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7
Tem	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	29.5	325.5	474	554.9

OKNA-BIURA

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana stolarki okiennej na nową PCV z szybą zespoloną z nawiewnikami higrosterowanymi.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana stolarki okiennej na nową PCV z szybą zespoloną z nawiewnikami higrosterowanymi.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	750.00	zł/m ²	187.96	140970.45
Koszt montażu stolarki	200.00	zł/m ²	187.96	37592.12
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	150.00			
Koszt dodatkowy:	-			-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.975	1.300	1.100	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c	[-]	1.15	0.60	1.00	-
c _{sc}	[-]	1.00	1.00	1.00	-
c _m	[-]	1.25	1.00	1.00	-
Q	[GJ]	425.08	236.66	335.59	-
q	[MW]	0.0596	0.0457	0.0442	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4627.42	2197.83	-
N	[zł]	-	192962.57	221156.66	-
SPBT	[lata]	-	41.70	100.63	-

Wybrany wariant

41.70 [lata]



Numer wybranego wariantu		1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania		4627,42 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia		192962,57 [zł]
Uwagi audytora Szczegóły techniczne określi projekt wykonawczy. Dopuszcza się zastosowanie innych technologii lub rozwiązań pod warunkiem nie przekroczenia wskazanego parametru izolacyjności cieplnej U modernizowanej przegrody.		

DRZWI

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	18,82 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	271,82 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	18,00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20,00 °C
Liczba stopniodni	3242

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	18	18	18	18	18	18
Tem	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1
Lm	31	28	31	30	5	0
Sdm	595,2	529,2	421,6	351	29	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ti	18	18	18	18	18	18
Tem	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
Lm	0	0	5	31	30	31
Sdm	0	0	26	303,8	453	533,2

DRZWI

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe ALU lub PCV.
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe ALU lub PCV.

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	Ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1250,00	zł/m ²	18,82	23522,25
Koszt montażu stolarki	200,00	zł/m ²	18,82	3763,56
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)]	3,377	1,700	1,500	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
C _r	[-]	1,15	1,00	1,00	-
C _w	[-]	1,00	1,00	1,00	-
C _m	[-]	1,25	1,00	1,00	-
Q	[GJ]	47,59	34,87	33,82	-
q	[MW]	0,0068	0,0047	0,0046	-
ΔQ	[zł/rok]	-	312,52	338,41	-
N	[zł]	-	27285,81	31049,37	-
SPBT	[lata]	-	87,31	91,75	-

Wybrany wariant

SPBT	87,31 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	312,52 [zł/rok]



Całkowity koszt wykonania ulepszenia	
27285,81 [zł]	
Uwagi audytora	
Szczegóły techniczne określają projekt wykonawczy. Dopuszcza się zastosowanie innych technologii lub rozwiązań pod warunkiem nie przekroczenia wskazanego parametru izolacyjności cieplnej U modernizowanej przegrody.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji cwu

Opis usprawnienia	
Modernizacja instalacji cwu	
Opis modernizacji źródła ciepła	Zmiana źródła ciepła z lokalnych boilerów elektrycznych na lokalną kotłownię zasilaną gazem płynnym i biomasą. Przyjęto 35% udział biomasę w zapotrzebowaniu cieplnym i mocowym budynku.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	Instalacja obiegu cyrkulacyjnego zasilanego z lokalnej kotłowni.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Instalacja energooszczędnego zasobnika cwu.
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	25.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	
Nośnik energii kłoczowej	
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	65.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	65.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.60
Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	
Miejsce wytworzenia energii w budynku: gaz płynny	
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	65.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	65.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.60
System:	
Nośnik energii kłoczowej	
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	35.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	35.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.60
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	31.01
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00189
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	37.21
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00226
Planowany koszt ulepszenia [zł]	99500.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3624.92
SPBT [lata]	27.45
Wybrany wariant: Modernizacja instalacji cwu	
SPBT [lata]	27.45
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3624.92
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	99500.00
Uwagi audytora	
Proponowane usprawnienia przyczynia się do obniżenia kosztów przygotowania cwu.	



6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DÓTYCZĄCYCH 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	Docieplenie stropodachu przez ułożenie płyt styropianowych jednostronnie pokrywanych papą, Styropapa EPS 100-038 Dachy	122687,40	26,94
2	Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi w technologii lekkiej mokrej (system bezspoinowy), Styropian EPS 70-038 Fasada	315474,07	27,14
3	Modernizacja instalacji cwu, instalacja armatury energooszczędnej (baterie z funkcją czasowej, termostatyczne), Styrodur XPS	99500,00	27,45
4	Docieplenie podłogi piwnicy przez ułożenie płyt styrodurowych,, Styrodur XPS	138673,26	33,28
5	Docieplenie ścian piwnicy na gruncie,, Styrodur XPS	96171,76	39,74
6	Wymiana stolarki okiennej na nową PCV z szybą zespoloną z nawiewnikami higroskopijnymi.	192962,57	41,70
7	Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe ALU lub PCV.	27285,81	87,31

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu grzewczego

Wariant wpływający na długość przew w ogrzewaniu:		tak
wt	1	
wd	0.95	
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 50 do 120 kW
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz płynny

Nośnik energii końcowej	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	65.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	65.00	
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91	
Sprawność przesyłu ciepła	0.90	
Sprawność regulacji ciepła	0.93	
Sprawność akumulacji ciepła	1.00	
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.76	

System:		
Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiet, pelety, żrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW	Lokalne odnawialne źródła energii: biomasą	

Nośnik energii końcowej	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	35.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	35.00	
Sprawność wytworzenia ciepła	0.70	
Sprawność przesyłu ciepła	0.90	
Sprawność regulacji ciepła	0.93	
Sprawność akumulacji ciepła	1.00	
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.59	

Wyniki obliczeń dla ulepszenia		
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1782.34	
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.17910	
Planowany koszt ulepszenia [zł]	319600.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	-30832.93	
SPBT [lata]	-10.37	

Wybrany wariant: Modernizacja systemu grzewczego

SPBT [lata]	-10.37
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	-30832.93
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	319600.00
Uwagi audytora	
Proponowane usprawnienia podniosą sprawność źródła ciepła oraz instalacji grzewczej obniżając zużycie energii końcowej na cele ogrzewania.	

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPŁYŃ SYSTEMU GRZEWczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	1.
Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)	2.



$\eta_p = 0.84$	Wytwarzanie ciepła: Wymiana istniejącego pieca na ekogroszek na układ hybrydowy składający się z kotła na paliwo gazowe plynne oraz kotła na biomasę. Przyjęto 35% udział biomasy w zapotrzebowaniu cieplnym i mocowym budynku.
$\eta_p = 0.90$	Przesyłanie ciepła: Wymiana stalowych przewodów zasilających na nowe PCV lub miedziane z wykonaniem izolacji przewodów.
$\eta_p = 0.93$	Regulacja systemu grzewczego: Montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych z funkcją adaptacyjną i optymalizującą.
$\eta_p = 1.00$	Akumulacja ciepła: Bez zmian.
$W_L = 1.00$	Uzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Zastosowanie obniżen nocnych temperatur.
$W_d = 0.95$	Uzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Zastosowanie obniżen nocnych temperatur.
$\eta_p \eta_d \eta_{\text{p}} = 0.70$	Sprawność całkowita systemu grzewczego
Opis ulepszenia systemu grzewczego	
Modernizacja systemu grzewczego	
Uwagi audytora Proponowane usprawnienia podniosą sprawność źródła ciepła oraz instalacji grzewczej obniżając zużycie energii końcowej na cele ogrzewania.	

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	1315354.87	34098.98	84.94	340989.80	210456.78	210456.78	68197.96
2	Wariant optymalizacyjny 2	1288069.06	33371.27	84.22	333712.70	206091.05	206091.05	66742.54
3	Wariant optymalizacyjny 3	1095106.49	27990.20	78.96	279902.00	175217.04	175217.04	55980.40
4	Wariant optymalizacyjny 4	998934.73	26778.23	77.77	267782.30	159829.56	159829.56	53556.46
5	Wariant optymalizacyjny 5	860261.47	25906.19	76.92	259061.90	137641.84	137641.84	51812.38
6	Wariant optymalizacyjny 6	760761.47	22285.22	77.27	222852.20	121721.84	121721.84	44570.44
7	Wariant optymalizacyjny 7	445287.40	-15736.90	40.07	-157369.00	71245.98	71245.98	-31473.80
8	Wariant optymalizacyjny 8	322600.00	-30832.80	25.30	-308328.00	51616.00	51616.00	-61665.60

Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny

Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1
 Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi **1315354.87 zł**
 W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 3000,00 zł
 Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 263070,97 zł, planowana kwota kredytu wynosi **1052283.90 zł**

Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

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

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	27,14
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji cwu	27,45
5	Podłoga zagłębiona	Docieplenie podłogi zagłębionej	33,28
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian na gruncie	39,74
7	OKNA-BIURA	Wymiana stolarki okiennej: U=1,30	41,70
8	DRZWI	Wymiana stolarki drzwiowej: U=1,70	87,31
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
	Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		72,73
	Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		2,26
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		171,14
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		235,87
	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		37,21
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		28,21
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		38,88



Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa robót [zł]	Koszt robót
1	Modernizacja systemu grzewczego: Zastosowanie obniżek nocnych temperatury.	1.00	3500.00 [zł]	3500.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	24500.00 [zł]	24500.00
3	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	70500.00 [zł]	70500.00
4	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Instalacja armatury energooszczędnej (baterie z funkcją czasowej termostatycznej)	18.00 [szt.]	1500.00 [zł/komplet]	27000.00
5	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	51000.00 [zł]	51000.00
6	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: robocizna	1	21500.00 [zł]	21500.00
7	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE - Styropian EPS 70-038 Fasada ($\lambda = 0.038$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna - zachód, Ściana zewnętrzna - północ, Ściana zewnętrzna - wschód, Ściana zewnętrzna - południe, Ściana zewnętrzna - wschód, Ściana zewnętrzna - zachód, Ściana zewnętrzna - północ, Ściana zewnętrzna - południe, Ściana zewnętrzna - wschód, Ściana zewnętrzna - zachód, Ściana zewnętrzna - północ, Ściana zewnętrzna - południe	1044.62 [m²]	42.00 [zł/m²]	43873.88
8	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE - robocizna	1044.62 [m²]	100.00 [zł/m²]	104461.61
9	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE - sprzęt	1044.62 [m²]	50.00 [zł/m²]	52230.81
10	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE - prace dodatkowe	1044.62 [m²]	110.00 [zł/m²]	114907.77
11	Stropodach - Styropapa EPS 100-038 Dachy ($\lambda = 0.038$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.160 [m] Stropodach	705.10 [m²]	64.00 [zł/m²]	45126.40
12	Stropodach - robocizna	705.10 [m²]	40.00 [zł/m²]	28204.00
13	Stropodach - sprzęt	705.10 [m²]	20.00 [zł/m²]	14102.00
14	Stropodach - prace dodatkowe	705.10 [m²]	50.00 [zł/m²]	35255.00
15	Podłoga zagłębiona - Styrodur XPS ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.120 [m] Podłoga zagłębiona	573.03 [m²]	42.00 [zł/m²]	24067.26
16	Podłoga zagłębiona - robocizna	573.03 [m²]	50.00 [zł/m²]	28651.50
17	Podłoga zagłębiona - sprzęt	573.03 [m²]	40.00 [zł/m²]	22921.20
18	Podłoga zagłębiona - prace dodatkowe	573.03 [m²]	110.00 [zł/m²]	63033.30
19	Ściana przylegająca do gruntu - Styrodur XPS ($\lambda = 0.033$ [W/(m·K)]) o grubości: 0.130 [m] Ściana przylegająca do gruntu	243.17 [m²]	45.50 [zł/m²]	11064.01
20	Ściana przylegająca do gruntu - robocizna	243.17 [m²]	80.00 [zł/m²]	19453.20
21	Ściana przylegająca do gruntu - sprzęt	243.17 [m²]	50.00 [zł/m²]	12158.25
22	Ściana przylegająca do gruntu - prace dodatkowe	243.17 [m²]	220.00 [zł/m²]	53496.30
23	DRZWI - Wymiana stolarki drzwiowej: U=1.70	18.82 [m²]	1250.00 [zł/m²]	23522.25
24	DRZWI - robocizna	18.82 [m²]	200.00 [zł/m²]	3763.56
25	OKNA-BIURA - Wymiana stolarki okiennej: U=1.30	187.96 [m²]	750.00 [zł/m²]	140970.45
26	OKNA-BIURA - robocizna	187.96 [m²]	200.00 [zł/m²]	37592.12
27	OKNA-BIURA - modernizacja elementów wpływających na strumień wentylacyjny	96 [szt.]	150.00 [zł/komplet]	14400.00

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 zmienienna zdystrybuowana z przesyłem [zł/GJ]	Stać opłata miesieczna zdystrybuowana z przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytworzenie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	24.56	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytworzenie energii w budynku: gaz płynny	65.00	58.33	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	35.00	53.57	0.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o. [%]	Opłata zmienienna zdystrybuowana z przesyłem [zł/GJ]	Stać opłata miesieczna zdystrybuowana z przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Sieć elektroenergetyczna * elektryczna	100.00	178.89	4846.20	6.40
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytworzenie energii w budynku: gaz płynny	65.00	58.33	0.00	0.00
Lokalne odnawialne źródła energii: biomasa	35.00	53.57	0.00	0.00



Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegrod wielowarstwowych
Symbol przegrody: PG31

Nazwa przegrody	Podłoga w podziemi z płytkami ceramicznymi
Typ przegrody	Podłoga w podziemi uogrzewaniem
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$W/(m^2 \cdot K)$]	1.33
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R_{se} [$m^2 \cdot K/W$]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} [$m^2 \cdot K/W$]	0.17
Występowanie przegrody w grupie	
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	1.330
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	0.228
Symbol przegrody: PZ33	

Nazwa przegrody	Nieizolowana betonowa ściana przylegająca do gruntu
Typ przegrody	Ściana podziemia przylegająca do gruntu
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$W/(m^2 \cdot K)$]	1.9
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R_{se} [$m^2 \cdot K/W$]	0
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} [$m^2 \cdot K/W$]	0.13
Występowanie przegrody w grupie	
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	1.900
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	0.224
Symbol przegrody: S_03	

Nazwa przegrody	Mur z cegły pełnej silikatowej 38 cm
Typ przegrody	Ściana o budowie jednorodnej
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$W/(m^2 \cdot K)$]	1.779
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R_{se} [$m^2 \cdot K/W$]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} [$m^2 \cdot K/W$]	0.13
Występowanie przegrody w grupie	
Lp.	1
Nazwa	Tynk lub gładź cementowo-wapienna
1	
2	Mur z cegły silikatowej pełnej
d [m]	0.38
λ [$W/(m \cdot K)$]	1
C_p [$J/kg \cdot K$]	880
ρ [kg/m^3]	1900
Występowanie przegrody w grupie	
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	1.779
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	0.235
Symbol przegrody: ST22	

Nazwa przegrody	Stropodach z lat 70-tych
Typ przegrody	Stropodach tradycyjny
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$W/(m^2 \cdot K)$]	1.11
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R_{se} [$m^2 \cdot K/W$]	0.04
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} [$m^2 \cdot K/W$]	0.1
Występowanie przegrody w grupie	

Nazwa grupy, w której występuje przesłoda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach	TAK	1.110	0.196



Załączniki

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: O42

Nazwa przegrody	Okno PCV z szybą zespoloną - biura	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8	Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75	Udział pola powierzchni przeskłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7	Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h·daPa²/³]	1.5	Występowanie przegrody w grupie	
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	1.975	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	1.300						
OKNA-BIURA	TAK										
OKNA-MIESZKANIE	NIE										

Symbol przegrody: O40

Nazwa przegrody	Okno PCV z szybą zespoloną - mieszkanie	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.8	Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75	Udział pola powierzchni przeskłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7	Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]	1.5
Symbol przegrody: O40									

Symbol przegrody: O64

Nazwa przegrody	Drzwi wejściowe	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [$W/(m^2 \cdot K)$]	2.6	Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75	Udział pola powierzchni przeskłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7	Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [$m^3/m^2 \cdot h \cdot Pa^{2/3}$]	1.5	Występowanie przegrody w grupie	
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	DRZWI	Grupa optymalizowana	TAK	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	3.377	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	1.700				

Symbol przegrody: O41

Nazwa przegrody		Okno drewniane w złym stanie technicznym - piwnica	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	4.1	Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.75	Udział pola powierzchni przeskłonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7	Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h·daPa²]	2	Występowanie przegrody w grupie	
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	TAK	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	1.975	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	1.300					





Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	TAK	DRZWI
Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	3.377	1.700

Załączniki

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

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy				
Rodzaj strefy	niemieszkalny			
Powierzchnia ogrzewana lokal/strefy Af [m²]	565,50			
Kubatura wentylowana lokal/strefy V [m³]	1413,75			
Temperatura dla trybu ogrzewania lokal/strefy θ _{in} [°C]	16,00			
Pojemność ciepła strefy Cm [kJ/K]	209235			

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe									
Grupa		Nazwa przegrody		Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
				Powierzchnia [m²]					
Podloga zagłębiona		Podloga zagłębiona		636,70	636,70	0,376	79,757	0	
Ściana przylegająca do gruntu		Ściana przylegająca do gruntu		243,17	243,17	0,980	79,438	0	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - zachód	31,69	33,85	1,779	57,988	5261,17			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - północ	56,55	67,21	1,779	107,891	9387,68			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód	26,32	33,85	1,779	49,377	4369,5			
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - południe	52,67	67,21	1,779	102,567	8744,37			
Przegrody typowe									
Grupa		Nazwa przegrody		Powierzchnia [m²]	a [m²/m h daPa²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
OKNA-BIURA	Okno	2,16	2,00	4,100	8,856				
OKNA-BIURA	Okno	2,88	2,00	4,100	11,808				
OKNA-BIURA	Okno	1,32	2,00	4,100	5,412				
OKNA-BIURA	Okno	1,39	2,00	4,100	5,707				
OKNA-BIURA	Okno	5,07	2,00	4,100	20,807				
OKNA-BIURA	Okno	1,44	2,00	4,100	5,904				
DRZWI	Brama garażowa	6,09	2,00	5,000	30,454				
OKNA-BIURA	Okno	4,18	1,50	1,800	7,517				
OKNA-BIURA	Okno	4,32	1,50	1,800	7,776				
OKNA-BIURA	Okno	3,15	1,50	1,800	5,670				
DRZWI	Drzwi	2,90	1,50	2,600	7,529				
Mostki ciepłe									
Symbol przegrody		Symbol mostka		Ψ [W/(mK)]	l [m]				
PG31	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0,15							
S_03	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0,15							
S_03	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0,15							
S_03	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0,15							
S_03	W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)	0,15							
Wentylacja									
Typ wentylacji		Wentylacja naturalna							
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego		0,00							
Sprawność grzewczego wymiennika ciepła		0,00							
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]		1140,05							





Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]		0
Ciepła woda użytkowa		
Temperatura wody zimnej θ _o [°C]		
Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]		
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm³/(m² dzień)]		
Czas użytkowania t _{uz} [doba]		
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _r [-]		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009		0.70
styczeń	luty	marzec
kwiecień	maj	czerwiec
θ _{int} [°C]	16	16
θ _{ext} [°C]	-1.2	-0.9
t _m [h]	744	672
H [W/K]	1050.48	1050.48
C _m [kJ/K]	209235	209235
T [h]	55.33	55.33
a _H	4.69	4.69
Q _{H,ht} [kWh]	13564.81	9148.36
q _{int} [W/m²]	3	3
Q _{ext} [kWh]	1262.2	1140.05
Q _{ext,i} [kWh]	431.16	484.5
Q _{H,gn} [kWh]	1693.36	1624.55
Y _H	0.12	0.13
Y _{H,gn}	1	1
Q _{H,ndn} [kWh]	11871.45	10413.84
L _H [h]	744	672
θ _{int} [°C]	16	16
θ _{ext} [°C]	19.2	16.6
t _m [h]	744	744
H [W/K]	1050.48	1050.48
C _m [kJ/K]	209235	209235
T [h]	55.33	55.33
a _H	4.69	4.69
Q _{H,ht} [kWh]	-1415.29	-265.37
q _{int} [W/m²]	3	3
Q _{ext} [kWh]	1262.2	1221.48
Q _{ext,i} [kWh]	1699.4	1523.35
Q _{H,gn} [kWh]	2961.6	2785.55
Y _H	-2.09	-10.5
Y _{H,gn}	-0.48	-0.1
Q _{H,ndn} [kWh]	6.28	13.19
L _H [h]	744	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _p [W/K]		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _v [W/K]		
594.46		456.02



Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{h,nd,u}$ [kWh]	57630.99
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,h}$ [kWh]	106962.81

Dane dla strefy po termomodernizacji!

Przelegrody wielowarstwowe									
Grupa		Nazwa przelegrody		Netto		Brutto		Powierzchnia [m²]	
Podloga zagłębiona		Podloga zagłębiona		636,70		636,70		0,153	
0		0		32,587		13,774		0	
Ściana przylegająca do gruntu		Ściana przylegająca do gruntu		243,17		243,17		0,170	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - zachód		31,69		33,85		0,235	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - północ		56,55		67,21		0,235	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - wschód		26,32		33,85		0,235	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - południe		52,67		67,21		0,235	
								12,404	
								8744,37	
Grupa		Nazwa przelegrody		Netto		Brutto		Powierzchnia [m²]	
Podloga zagłębiona		Podloga zagłębiona		636,70		636,70		0,153	
0		0		32,587		13,774		0	
Ściana przylegająca do gruntu		Ściana przylegająca do gruntu		243,17		243,17		0,170	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - zachód		31,69		33,85		0,235	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - północ		56,55		67,21		0,235	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - wschód		26,32		33,85		0,235	
Ściany zewnętrzne		Ściana zewnętrzna - południe		52,67		67,21		0,235	
								12,404	
								8744,37	
Przelegrody typowe		Nazwa przelegrody		Powierzchnia [m²]		a [m³/m² h daPa²/7]		U [W/m² K] Htr [W/K]	
OKNA-BIURA		Okno		2,16		0,00		1,300 2,808	
OKNA-BIURA		Okno		2,88		0,00		1,300 3,744	
OKNA-BIURA		Okno		1,32		0,00		1,300 1,716	
OKNA-BIURA		Okno		1,39		0,00		1,300 1,810	
OKNA-BIURA		Okno		5,07		0,00		1,300 6,597	
OKNA-BIURA		Okno		1,44		0,00		1,300 1,872	
DRZWI		Brama garażowa		6,09		0,00		1,700 10,355	
OKNA-BIURA		Okno		4,18		0,00		1,300 5,429	
OKNA-BIURA		Okno		4,32		0,00		1,300 5,616	
OKNA-BIURA		Okno		3,15		0,00		1,300 4,095	
DRZWI		Drzwi		2,90		0,00		1,700 4,923	
Mostki ciepłone									
Symbol przelegrody			Symbol mostka			ψ [W/(mK)]		l [m]	
PG31			W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0,15		0,15	
S_03			W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0,15			
S_03			W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)						
S_03			W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)						
S_03			W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)						
S_03			W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)						
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]			1140,05						
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)]			0,26						
Czas użytkowania tuz [doba]			255,00						



Dane ogólne strefy	Rodzaj strefy	Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]
	niemieszkalny	559,20	1677,60

Strefa: Parter

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie Hr [W/K]													134,71
Współczynnik strat ciepła na wentylację Hve [W/K]													380,02
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{h,u,d,n} [kWh]													20833,99
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{k,h} [kWh]													28713,85
Wyniki zapotrzebowania na ciepło													
θ _{int,h}	°C	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8	744	744	744	744	744	744
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744	720	744	720	744	720	744
H	[W/K]	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73
C _m	[kJ/K]	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235
T	[h]	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92
ah		8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53
Q _{h,m}	[kWh]	-320,71	-60,13	459,34	3033,16	4929,83	5910,78	3	3	3	3	3	3
q _h	[W/m²]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Q _h	[kWh]	1262,2	1262,2	1221,48	1262,2	1221,48	1262,2	1262,2	1221,48	1262,2	1262,2	1262,2	1262,2
Q _{cool}	[kWh]	2134,86	1900,2	1303,87	808,34	387,4	1583,73	0,27	1	0,33	0,68	0,99	1
Q _{h,gn}	[kWh]	3397,06	3162,4	2525,35	2070,54	1608,88	1583,73	0,27	1	0,33	0,68	0,99	1
Y _h		-10,59	-52,59	5,5	0,68	0,33	0,27	0,27	1	0,33	0,68	0,99	1
η _{h,gn}		-0,09	-0,02	0,18	0,99	0,33	0,27	0,27	1	0,33	0,68	0,99	1
Q _{h,u,d,n}	[kWh]	-14,97	3,12	4,78	983,33	3320,95	4327,05	627	627	627	627	627	627
L _h	[h]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009													
styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	0	0
θ _{int,h}	°C	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
θ _e	°C	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1	720	744	720	744	720	744
H	[W/K]	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73	514,73
C _m	[kJ/K]	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235	209235
T	[h]	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92	112,92
ah		8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53	8,53
Q _{h,m}	[kWh]	6888,51	5935,87	4510,85	3650,33	557,75	-106,69	3	3	3	3	3	3
q _h	[W/m²]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Q _h	[kWh]	1262,2	1140,05	1262,2	1221,48	1262,2	1221,48	1262,2	1221,48	1262,2	1221,48	1262,2	1221,48
Q _{cool}	[kWh]	531,47	603,22	1125,22	1481,64	1984,92	2063,03	3284,51	3247,12	3247,12	3247,12	3284,51	3284,51
Q _{h,gn}	[kWh]	1793,67	1743,27	2387,42	2703,12	3247,12	3284,51	3284,51	3247,12	3247,12	3247,12	3284,51	3284,51
Y _h		0,27	0,29	0,53	0,74	5,82	-30,79	-30,79	5,82	5,82	5,82	-30,79	-30,79
η _{h,gn}		1	1	1	0,98	0,17	-0,03	-0,03	0,17	0,17	0,17	-0,03	-0,03
Q _{h,u,d,n}	[kWh]	4894,84	4192,6	2123,43	1001,27	5,74	-8,15	-8,15	5,74	5,74	5,74	-8,15	-8,15
L _h	[h]	744	185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Załączniki

Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy θ_{in} [°C]	20.00
Pojemność cieplina strefy C_m [kJ/K]	206904

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe									
Grupa		Nazwa przegrody		Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]		Htr [W/K]	
Grupa		Nazwa przegrody		Brutto		U [W/m² K]		Htr [W/K]	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - zachód		79.77		89.91		145.296	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - północ		137.95		178.52		22901.7	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - wschód		81.17		89.91		13475.94	
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - południe		139.26		178.52		23119.18	



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

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ_{int}	20	20	20	20	20	20
θ_{ext}	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	17,1
t_m	744	672	744	720	744	720
H	1415,34	1415,34	1415,34	1415,34	1415,34	1415,34
C _m	206904	206904	206904	206904	206904	206904
T	40,61	40,61	40,61	40,61	40,61	40,61
ah	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71
Q _{h,m}	22460,3	19999,64	16527,38	14046,23	6209,71	2092,14
q _{int}	14	14	14	14	14	14
Q _{int}	5824,63	5260,96	5824,63	5636,74	5824,63	5636,74
Q _{ext}	1438,78	1637,49	3066,56	4066,48	5433,75	5693,28
Q _{H,gn}	7263,41	6898,44	8891,19	9703,22	11258,38	11330,02
Y _H	0,32	0,34	0,54	0,69	1,81	5,42
$\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,95	0,9	0,52	0,18
Q _{H,ind,n}	15269,52	13170,18	8080,75	5313,33	355,35	52,74
L _H	744	672	744	577	0	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
θ_{int}	20	20	20	20	20	20
θ_{ext}	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8
t_m	744	744	720	744	720	744
H	1415,34	1415,34	1415,34	1415,34	1415,34	1415,34
C _m	206904	206904	206904	206904	206904	206904
T	40,61	40,61	40,61	40,61	40,61	40,61
ah	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71	3,71
Q _{h,m}	596,38	2534,62	5558,89	12501,49	17532,15	20341,4
q _{int}	14	14	14	14	14	14
Q _{int}	5824,63	5824,63	5636,74	5824,63	5636,74	5824,63
Q _{ext}	5862,33	5213,86	3606,08	2228,01	1059,48	875,53
Q _{H,gn}	11686,96	11038,49	9242,82	8052,64	6696,22	6700,16
Y _H	19,6	4,36	1,66	0,64	0,38	0,33
$\eta_{H,gn}$	0,05	0,23	0,56	0,92	0,98	0,99
Q _{H,ind,n}	12,03	-4,23	382,91	5093,06	10969,85	13708,24
L _H	0	0	0	677	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło						
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _p [W/K]						
1001,98						
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _v [W/K]						
413,36						
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,ind,n} [kWh]						
72403,73						
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{KH} [kWh]						
134380,93						

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielostanowowe						
Grupa	Ściana zewnętrzna - zachód					
Nazwa przegrody	Netto					
Powierzchnia [m ²]	Brutto					
U [W/m ² K]	0,235					
H _{tr} [W/K]	18,786					
C _m [kJ/K]	13243,8					



Przegrody typowe							Grupa		Nazwa przegrody		Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - północ		137.95	178.52	0.235	32.485	22901.7								
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - wschód		81.17	89.91	0.235	19.115	13475.94								
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE		Ściana zewnętrzna - południe		139.26	178.52	0.235	32.794	23119.18								
Mostki cieplne																
Symbol przegrody		Symbol mostka		ψ [W/(mK)]	l [m]											
S_03		W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)														
S_03		W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)														
S_03		W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)														
S_03		W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)														
Wentylacja																
Typ wentylacji																
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego																
0.00																
Sprawność gruntuowego wymiennika ciepła																
0.00																
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]																
1127.35																
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)]																
0.26																
Czas użytkowania t _{uz} [doba]																
255.00																
Wsłóczylnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _a [-]																
0.70																
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009																
		styczeń		luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec								
θ _{in,H}	°C	20	20	20	20	20	20	20								
θ _a	°C	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1	720								
t _{in}	[h]	744	672	744	720	744	720	720								
H	[W/K]	612.23	612.23	612.23	612.23	612.23	612.23	612.23								
G _m	[kJ/K]	206904	206904	206904	206904	206904	206904	206904								
T	[h]	93.88	93.88	93.88	93.88	93.88	93.88	93.88								

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokal/strefy A _f [m ²]	560,70
Kubatura wentylowana lokal/strefy V [m ³]	1682,10
Temperatura dla trybu ogrzewania lokal/strefy θ _{l,n} [°C]	20,00
Pojemność cieplna strefy C _m [kJ/K]	207459

Streeta: Piëtro

Wyniki zapotrzebowania na ciepło	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_p [W/K]	236,45
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	375,78
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{ind,h}$ [kWh]	9254,97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,h}$ [kWh]	12755,4

BH		[kWh]	9780.63	8709.1	7197.06	6116.61	1731.27	493.71	7.26
Q _{hm}		[W/m²]	14	14	14	14	14	14	
Q _{ht}		[kWh]	5824.63	5260.95	5824.63	5636.74	5824.63	5636.74	
Q _{kol}		[kWh]	1471.71	1667.05	3099.51	4098.03	5466.21	5724.07	
Q _{hgn}		[kWh]	7296.34	6928	8924.14	9734.77	11290.84	11360.81	
V _H			0.75	0.8	1.24	1.59	6.52	23.01	
η _{Hgn}			0.97	0.95	0.77	0.62	0.15	0.04	
Q _{hndn}		[kWh]	2703.18	2127.5	325.47	81.05	37.64	39.28	
L _H		[h]	0	0	0	0	0	0	
θ _{H,H}	C	C	20	20	20	20	20	20	
θ _a	C	C	19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8	
t _m	[h]	[h]	744	744	720	744	720	744	
H	[W/K]	[W/K]	612.23	612.23	612.23	612.23	612.23	612.23	
C _m	[kJ/K]	[kJ/K]	206904	206904	206904	206904	206904	206904	
T	[h]		93.88	93.88	93.88	93.88	93.88	93.88	
g _H			7.26	7.26	7.26	7.26	7.26	7.26	
Q _{h,m}	[kWh]	[kWh]	140.74	598.13	1557.24	5443.94	7634.61	8857.93	
q _{ht}	[W/m²]		14	14	14	14	14	14	
Q _{re}	[kWh]	[kWh]	5824.63	5824.63	5636.74	5824.63	5636.74	5824.63	
Q _{koi}	[kWh]	[kWh]	5894.43	5248.14	3638.03	2259.54	1084.61	902.23	
Q _{hgn}	[kWh]	[kWh]	11719.06	11072.77	8274.77	8084.17	6721.35	6726.86	
V _H			83.27	18.51	5.96	1.48	0.88	0.76	
η _{Hgn}			0.01	0.05	0.17	0.66	0.93	0.96	
Q _{hndn}	[kWh]	[kWh]	23.55	44.49	-19.47	108.39	1383.75	2400.14	
L _H		[h]	0	0	0	0	0	0	

Przegrody typowe		Nazwa przegrody		Powierzchnia [m²]	a [m³/m h dPa²/7]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Stropodach	Stropodach		636.70	636.70	1.110	706.737	0
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - południe		139.30	178.52	1.779	262.987	23126.4
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód		80.64	89.91	1.779	146.910	13387.12
Mostki cieplne							
Symbol przegrody		Symbol przegrody		Symbol przegrody			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		0.15			
S_03		W4 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)</					



Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [K/K]
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - zachód	79.77	89.91	0.235	18.786	13243.8
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - północ	139.54	178.52	0.235	32.861	23166.5
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - wschód	80.64	89.91	0.235	18.989	13387.12
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Ściana zewnętrzna - południe	139.30	178.52	0.235	32.804	23126.4
Przegrody wielostanowowe						
Powierzchnia [m²]						

Dane dla strefy po termomodernizacji

Wyniki zapotrzebowania na ciepło											
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _p [W/K]											
1702.14											
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _v [W/K]											
414.47											
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{h,u,n} [kWh]											
136740.59											
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{k,h} [kWh]											
253789.8											
θ _a	θ _i	θ _e	t _m	H	C _m	T	α _H	Q _{H,u}	q _{H,u}	Q _{tot}	Q _{h,u,n}
-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	720	744	2116.61	207459	27.23	2.82	3554.07
20	20	20	20	20	20	20	20	20	14	5840.34	5651.94
lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień						
744	672	744	720	451	0						
26321.02	23013.8	16135.25	11856.99	2411.42	51.56						
0.99	0.99	0.96	0.94	0.7	0.31						
0.22	0.23	0.36	0.46	1.09	3.18						
7273.29	6904.34	8887.05	9688.03	11232.14	11298.41						
1432.95	1629.19	3046.71	4036.09	5391.8	5646.47						
5840.34	5275.15	5840.34	5651.94	5840.34	5651.94						
14	14	14	14	14	14						
33521.58	29849.1	24666.82	20963.74	10273.92	3554.07						
2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82						
27.23	27.23	27.23	27.23	27.23	27.23						
207459	207459	207459	207459	207459	207459						
2116.61	2116.61	2116.61	2116.61	2116.61	2116.61						
744	672	744	720	744	720						
20	20	20	20	20	20						
19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8						
744	744	720	744	720	744						
2116.61	2116.61	2116.61	2116.61	2116.61	2116.61						
207459	207459	207459	207459	207459	207459						
27.23	27.23	27.23	27.23	27.23	27.23						
2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82						
33521.58	29849.1	24666.82	20963.74	10273.92	3554.07						
14	14	14	14	14	14						
5840.34	5275.15	5840.34	5651.94	5840.34	5651.94						
1432.95	1629.19	3046.71	4036.09	5391.8	5646.47						
7273.29	6904.34	8887.05	9688.03	11232.14	11298.41						
0.22	0.23	0.36	0.46	1.09	3.18						
0.99	0.99	0.96	0.94	0.7	0.31						
26321.02	23013.8	16135.25	11856.99	2411.42	51.56						
744	672	744	720	451	0						
20	20	20	20	20	20						
19.2	16.6	12.8	8.2	2.9	0.8						
744	744	720	744	720	744						
2116.61	2116.61	2116.61	2116.61	2116.61	2116.61						
207459	207459	207459	207459	207459	207459						
27.23	27.23	27.23	27.23	27.23	27.23						
2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82						
33521.58	29849.1	24666.82	20963.74	10273.92	3554.07						
14	14	14	14	14	14						
5840.34	5275.15	5840.34	5651.94	5840.34	5651.94						
1432.95	1629.19	3046.71	4036.09	5391.8	5646.47						
7273.29	6904.34	8887.05	9688.03	11232.14	11298.41						
0.22	0.23	0.36	0.46	1.09	3.18						
0.99	0.99	0.96	0.94	0.7	0.31						
26321.02	23013.8	16135.25	11856.99	2411.42	51.56						
744	672	744	720	451	0						

Stropodach	Stropodach	636.70	636.70	0.196	124.564	0
------------	------------	--------	--------	-------	---------	---

Przegrody typowe	Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
------------------	-------	-----------------	--------------------------------	---	------------------------	-----------

OKNA-BIURA	Okno		2.23	0.00	1.300	2.900
OKNA-BIURA	Okno		6.45	0.00	1.300	8.388
OKNA-BIURA	Okno		1.45	0.00	1.300	1.885
OKNA-BIURA	Okno		21.02	0.00	1.300	27.332
OKNA-BIURA	Okno		4.28	0.00	1.300	5.561
OKNA-BIURA	Okno		6.67	0.00	1.300	8.671
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		4.21	1.50	1.800	7.569
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		1.67	1.50	1.800	3.001
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		1.13	1.50	1.800	2.036
OKNA-BIURA	Okno		6.68	0.00	1.300	8.678
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		1.20	1.50	1.800	2.160
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		0.68	1.50	1.800	1.215
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		0.72	1.50	1.800	1.296
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		4.21	1.50	1.800	7.569
OKNA-MIESZKANIE	Okno mieszkanie		8.55	1.50	1.800	15.399
OKNA-BIURA	Okno		10.51	0.00	1.300	13.666
OKNA-BIURA	Okno		0.72	0.00	1.300	0.936
OKNA-BIURA	Okno		5.00	0.00	1.300	6.503
OKNA-BIURA	Okno		10.22	0.00	1.300	13.289

Symbole przegrody	Symbole mostka	ψ [W/(m ² K)]	l [m]
S_03	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		
S_03	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		
S_03	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		
S_03	W1 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)		

Wentylacja	Typ wentylacji	Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza nawiewanego	Sprawność gruntowego wymiennika ciepła	Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]
	wentylacja naturalna	0.00	0.00	1130.37	0	0

Ciepła woda użytkowa	Temperatura wody zimnej θ _o [°C]	Temperatura wody ciepłej θ _{cw} [°C]	Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	Czas użytkowania t _{uz} [doba]	Wsłóczylnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _r [-]
	10.00	55.00	0.30	255.00	0.70

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009	styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
θ _o [°C]	20	20	20	20	20	20
θ _{cw} [°C]	-1.2	-0.9	4.4	6.3	12.2	17.1
t _{uz} [h]	744	672	744	720	744	720

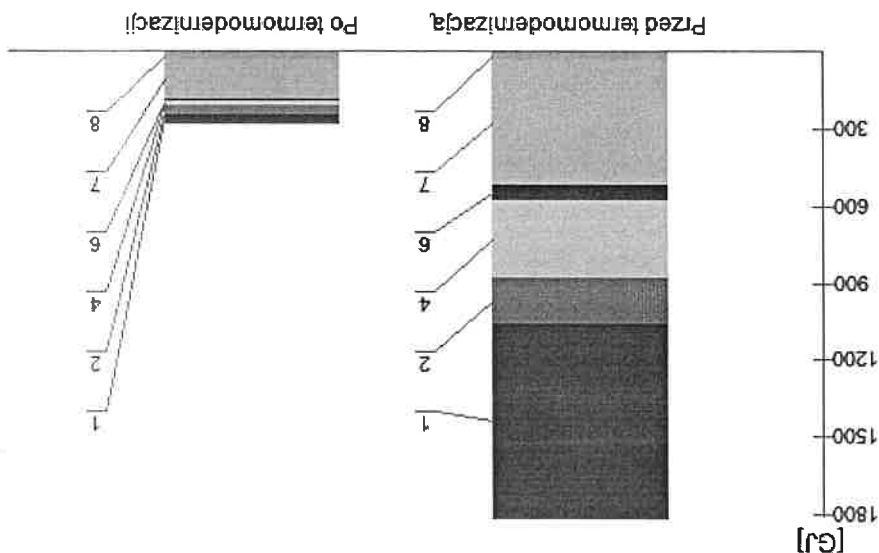




H	[W/K]	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85
C _m	[kJ/K]	207459	207459	207459	207459	207459	207459	207459	207459
T	[h]	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58
ah		6,17	6,17	6,17	6,17	6,17	6,17	6,17	6,17
Q _{h,m}	[kWh]	11841,11	10543,85	8713,28	7405,19	2484,36	764,33	14	14
q _{h,m}	[W/m ²]	14	14	14	14	14	14	14	14
Q _{h,e}	[kWh]	5840,34	5275,15	5840,34	5651,94	5840,34	5651,94	5840,34	5651,94
Q _{h,i,g}	[kWh]	1456,64	1650,45	3070,41	4058,78	5415,16	5668,64	11320,58	11320,58
Y _h		0,62	0,66	1,02	1,31	4,53	14,81	0,07	0,07
η _{h,g}		0,98	0,97	0,85	0,72	0,22	-28,11	0	0
Q _{h,n,d}	[kWh]	4690,07	3826,02	1138,14	413,47	8,15	-28,11	0	0
L _h	[h]	0	0	0	0	0	0	0	0
θ _{h,i}	°C	20	20	20	20	20	20	20	20
θ _e	°C	19,2	16,6	12,8	8,2	2,9	0,8	0,8	0,8
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744	744	744
H	[W/K]	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85	742,85
C _m	[kJ/K]	207459	207459	207459	207459	207459	207459	207459	207459
T	[h]	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58	77,58
ah		6,17	6,17	6,17	6,17	6,17	6,17	6,17	6,17
Q _{h,m}	[kWh]	11841,11	10543,85	8713,28	7405,19	2484,36	764,33	14	14
q _{h,m}	[W/m ²]	14	14	14	14	14	14	14	14
Q _{h,e}	[kWh]	5840,34	5275,15	5840,34	5651,94	5840,34	5651,94	5840,34	5651,94
Q _{h,i,g}	[kWh]	1456,64	1650,45	3070,41	4058,78	5415,16	5668,64	11320,58	11320,58
Y _h		0,62	0,66	1,02	1,31	4,53	14,81	0,07	0,07
η _{h,g}		0,98	0,97	0,85	0,72	0,22	-28,11	0	0
Q _{h,n,d}	[kWh]	4690,07	3826,02	1138,14	413,47	8,15	-28,11	0	0
L _h	[h]	0	0	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło									
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _p [W/K]									
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _v [W/K]									
366,06									
376,79									
17453,54									
24054,84									
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{h,u,d} [kWh]									
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{k,h} [kWh]									



Element budynku				Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
				wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne				749.04	41.31	27.51	10.07
[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna				182.08	10.04	35.67	13.06
[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy				0	0	0	0
[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach				306.05	16.88	14.38	5.26
[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe				0	0	0	0
[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie				57.94	3.2	9.15	3.35
[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację				487.22	26.87	149.15	54.62
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej				31.01	1.71	37.21	13.63
Suma:				1813.34		273.08	100.00



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

Rozkład zapotrzebowania na energię

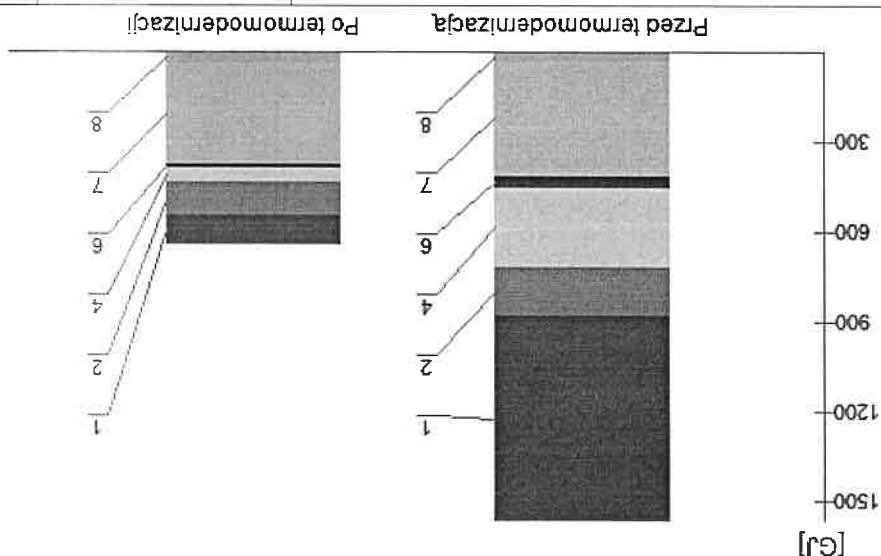
Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]	179.10	72.73
Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1.89	2.26
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	960.31	171.14
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1782.34	235.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31.01	37.21

Charakterystyka energetyczna budynku

ZAAŁĄCZNIKI



Element budynku				Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
wartość [GJ]				[%]		wartość [GJ]	
[%]							
[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	687,58	43,88	163,95	0	0	113,06	17,85
[2] Straty przez przenikanie: okna	0	0	0	0	0	0	0
[3] Straty przez przenikanie: stropy	261,69	16,7	46,12	7,28	0	0	0
[4] Straty przez przenikanie: dach	40,94	2,61	11,92	1,88	0	0	0
[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	381,67	24,36	338,45	53,43	37,21	5,87	100,00
[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	31,01	1,98	37,21	5,87	37,21	5,87	100,00
[7] Straty przez wentylację	1566,84	100,00	633,40	100,00	633,40	100,00	100,00
[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	0	0	0	0	0	0	0
Suma:							



Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszony element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	27,14
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji cwu	27,45
5	Podłoga zagłębiona	Docieplenie podłogi zagłębionej	33,28
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian na gruncie	39,74
7	OKNA-BIURA	Wymiana stolarki okiennej: U=1,30	41,70
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		73,90	
Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		2,26	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		180,51	
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		248,79	
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		37,21	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		29,75	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		41,01	

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszony element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	27,14
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji cwu	27,45
5	Podłoga zagłębiona	Docieplenie podłogi zagłębionej	33,28
6	Ściana przylegająca do gruntu	Docieplenie ścian na gruncie	39,74
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		84,54	
Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		2,26	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		249,77	
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		344,24	
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		37,21	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		41,17	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		56,74	

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszony element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	27,14

4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji cwu	27,45
5	Podłoga zagłębiona	Docieplenie podłogi zagłębionej	33,28
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
	Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		86,90
	Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		2,26
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		265,37
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		365,74
	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		37,21
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		43,74
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		60,28

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszony element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	27,14
4	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja instalacji cwu	27,45
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
	Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		88,60
	Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		2,26
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		276,59
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		381,21
	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		37,21
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		45,59
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		62,83

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszony element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
3	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	Docieplenie ścian zewnętrznych	27,14
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
	Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		88,60
	Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		1,89
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		276,59
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		381,21
	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		31,01
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		45,59
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		62,83

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
2	Stropodach	Docieplenie stropodachu	26,94
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
	Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		155,81
	Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		1,89
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		766,00
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		1055,71
	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		31,01
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		126,26
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		174,01

Wariant optymalizacyjny 8

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego	-10,37
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
	Obliczeniowa moc ciepła systemu grzewczego [kW]		179,10
	Obliczeniowa moc ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]		1,89
	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		960,31
	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		1323,53
	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]		31,01
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		158,29
	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]		218,15