


Audyt energetyczny budynku

Urząd Gminy Pawonków, Lubliniecka 16, 42-771 Pawonków

Audyt Energetyczny Budynku

Lubliniecka 16
42-771 Pawonków
Powiat lubliniecki
województwo: śląskie

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

inwestor:	Urząd Gminy w Pawonkowie
wykonawca audytu:	Marek Siewierski, ul. Rynek Rzochowski 18, 39-300 Mielec
uprawnienia wykonawcy:	Upewnienia do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków. Nr wpisu do bazy Ministerstwa Rozwoju i Technologii -15509
data wykonania audytu:	2024-06-22
numer opracowania:	2/06/15509
podpis wykonawcy:	 mgr inż. Marek Siewierski audytor energetyczny nr wpisu 15509 tel. 603 969 253

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2621.06	2621.06
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	860.16	860.16
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0.00	0.00
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0.00	0.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8	Liczba osób użytkujących budynek	40	40
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotłownia lokalna	kotłownia lokalna
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.99	0.99
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek Częściowo termomodernizowany. Termomodernizacja polegała na pokryciu styropianem ścian zewnętrznych i doprowadzeniu ich przenikalności cieplnej do WT 2017.	Budynek Częściowo termomodernizowany. Termomodernizacja polegała na pokryciu styropianem ścian zewnętrznych i doprowadzeniu ich przenikalności cieplnej do WT 2017.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]			
1	GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_ZEW	0.238	0.238
2	STROP_nad-piwnicą	1.373	1.373
3	Stropodach	1.321	0.147
4	podłoga na gruncie	2.908	2.908
5	Strop nad ostatnią kondygnacją	0.228	0.228
6	Dach skośny	0.820	0.147
7	GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_Wewnętrzne	1.678	1.678
8	Okna i Drzwi	1.255	0.800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.82	2.60
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.88	0.91
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.92	0.92
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	0.85	0.85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno - wywiewna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		centrala wentylacyjna
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1734.08	970.83
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.66	0.37

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.31	55.53
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0.80	0.80
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	296.24	62.41
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	427.64	27.47
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.81	16.81
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Inwestor nie prowadził ewidencji	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Inwestor nie prowadził ewidencji	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)]	95.68	20.15
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	138.11	8.87
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	29.39
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	70.00	166.67
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0.00	13.11
3	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	19.81	11.23
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	6.56	6.56
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/(m² m-c)]	2.90	0.44
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	10.91	10.91
7	Inne [zł]	104.27	59.09
8.1.Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m² rok)]	144.84	18.58
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m² rok)]	163.83	41.54
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	90.02	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	400.16	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9.56	
6	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	28.09	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	26107.55	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	50	
8.2.Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	411260.79	483146.34
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	150000	184500
4	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	0.28	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*)	0.00
9. Grant termomodernizacyjny		
1	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m2 rok)]	45.00
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJA</u> / NIE ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)**)}	0.00
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/ <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3.7)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4) ***)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) UOZE [%] 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.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Właściwie podkreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>^{**) 10%} kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

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

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- wizja lokalna

Wizja lokalna

- Projekt przebudowy budynku dawnej szkoły

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

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

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 Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U 2020 poz 879
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Budynek Urzędu Gminy Pawonków jako budynku administracyjnego w miejscowości Pawonków przy ul. Lublinieckiej 16, na działce o nr ew. 524/6. Budynek dwukondygnacyjny w części podpiwniczony ze strychem. Budynek na bazie rzutów prostokąta murowany z pustaków ceramicznych, pustaków ALFA i cegły pełnej. Konstrukcja dachu drewniana płasko-skośna, dach płaski kryty papą na lepiku o nachyleniu połaci CF10°. Strop na parterze - płyty kanałowe żelbetowe, strop nad piętrem - płyty kanałowe żelbetowe, Schody międzykondygnacyjne żelbetowe. Budynek posadowiony jest na ławach fundamentowych betonowych i ceglanych.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_ZEW	Grupa obejmuje ocieplenie ścian zewnętrznych budynku styropianem.
GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_Wewnętrzne	

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach nad częścią budynku urzędu po dawnym GZEAS wymaga termomodernizacji ze względu na duże straty ciepła
Dach skośny	Dach skośny na więźbie drewnianej z pełnym deskowaniem
STROP_nad-piwnicą	Strop pomiędzy piwnicą a pomieszczeniami biurowymi parteru.
Strop nad ostatnią kondygnacją	

Podłoga

podłoga na gruncie	Podłoga betonowa na gruncie rodzimym.
--------------------	---------------------------------------

Stolarka otworowa

Okna i Drzwi	Wymiana okien na okna ze stolarką pcv spełniającą wymagania techniczne
--------------	--

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	296.24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	427.64
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.81
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Inwestor nie prowadził ewidencji
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	95.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m² rok)	138.11

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	70.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0.00
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	19.81
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	6.56
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	2.90
Opłata abonamentowa [zł]	10.91
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	104.27

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

Istniejący system ogrzewania jest oparty na kotłach węglowych. W systemie brak możliwości regulacji temperatury czynnika grzewczego.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.82
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Obecny system przygotowania cwu składa się z dwóch elementów. Pierwszym z nich jest pompa ciepła do cwu o mocy 3 kW, która jest używana w okresie ciepłym, natomiast w zimie cwu jest przygotowywana w oparciu o kocioł węglowy podgrzewający cwu która jest magazynowana w bojlerze.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.45
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Obecna wentylacja jest wentylacją grawitacyjną naturalną. Powietrze odprowadzane jest poprzez naturalne nawiewniki wentylacji grawitacyjnej oraz poprzez nawiewniki okienne i szczelności stolarki okiennej.

Planuje się wymianę sposobu wentylacji na mechaniczną nawiewno- wyciągową z rekuperatorem	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej
---	---

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Inwestor planuje wymianę kotła centralnego ogrzewania. Obecny piec węglowy o mocy 100 kW zostanie zamieniony na pompę ciepła o mocy 45- 50 KW.	Wymiana kotła będzie miała sens ekonomiczny i praktyczny (praca bezobsługowa). Wymiana przyczyni się do redukcji CO2 emitowanego do atmosfery
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Wymiana kotła węglowego co ze zbiornikiem cwu na źródło cwu pochodzące z pompy ciepła powietrze woda	rozwiązanie zastąpi kocioł węglowy ze zbiornikiem akumulacyjnym
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przenikalność cieplna ścian zgodne z WT 2017- brak decyzji o termomodernizacji,
STROP_nad-piwnicą	Nie przewiduje się termomodernizacji	Brak decyzji o ociepleniu stropu pomiędzy piwnicą a pomieszczeniami biurowymi. Inwestor nie zakłada modernizacji tego stropu.
Stropodach	Ocieplenie stropodachu od strony zewnętrznej styropapą	Stropodach nad częścią budynku po dawnym GZEAS wymaga termomodernizacji ze względu na duże straty ciepła
podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Podłoga nie będą modernizowane ze względu na małe straty ciepła uciążliwość remontu podczas pracy urzędu
Strop nad ostatnią kondygnacją	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie podjęto decyzji o termomodernizacji stropu.
Dach skośny	Położenie folii paraizolacyjnej i ocieplenie wełną mineralną strychu	Parametry przegrody wymagają termomodernizacji ze względu na duże straty ciepła.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_Wewnętrzne	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany nie mają styczności z środowiskiem zewnętrznym
Okna i Drzwi	Wymiana okien na nowoczesne ze stolarką PCV zgodne obowiązującymi normami	Okna zostaną wymienione na zgodne z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi.
GRUPA Stref budynku	Planuje się zamienienie sposobu wentylacji na wentylację nawiewno- wywiewną z rekuperatorem	

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

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	108.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	108.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie stropodachu od strony zewnętrznej styropapą
Materiał izolacyjny	styropapa
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	259.55 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
Sd _m	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	184.50 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	51.91 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	236.41 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.455	5.758	6.061	6.364	6.667
R	[(m² K)/W]	0.757	6.212	6.515	6.818	7.121	7.424
U	[W/(m² K)]	1.321	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
Q	[GJ]	45.95	5.60	5.34	5.10	4.89	4.69
q	[MW]	0.0057	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006
ΔQ	[zł/rok]	-	3216.39	3216.39	3216.39	3216.39	3216.39
N	[zł]	-	24971.65	25251.97	25532.28	25812.59	26092.91
SPBT	[lata]	-	7.76	7.85	7.94	8.03	8.11

Wybrany wariant

SPBT	7.94 [lata]
Numer wybranego wariantu	3

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	3216.39 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	25532.28 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora Cena liczona na materiałach średniej klasy. Ceny wykonstwa przyjęto na podstawie średnich cen w regionie,	

Dach skośny

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	397.00 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	397.00 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3729
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Położenie folii paraizolacyjnej i ocieplenie wełną mineralną strychu
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.034 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.19 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	319.80 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	34	347.2	498	663.4

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	123.00 [zł/m²]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	60.76 [zł/m²]
Koszt dodatkowy	0.00 [zł/m²]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	183.76 [zł/m²]
Koszt sprzętu	0.00 [zł/m²]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21
ΔR	[(m² K)/W]	-	5.000	5.294	5.588	5.882	6.176
R	[(m² K)/W]	1.220	6.220	6.514	6.808	7.102	7.396
U	[W/(m² K)]	0.820	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14
Q	[GJ]	104.85	20.56	19.63	18.79	18.01	17.29
q	[MW]	0.0130	0.0026	0.0024	0.0023	0.0022	0.0021
ΔQ	[zł/rok]	-	7339.69	7339.69	7339.69	7339.69	7339.69
N	[zł]	-	70414.30	71683.91	72953.51	74223.12	75492.73
SPBT	[lata]	-	9.59	9.77	9.94	10.11	10.29

Wybrany wariant

SPBT	9.94 [lata]
Numer wybranego wariantu	3
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	7339.69 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	72953.51 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna i Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	171.65 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3729

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d,m}	734.7	582.4	483.6	360	25.5	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e,m}	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d,m}	0	0	34	347.2	498	663.4

Okna i Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na nowoczesne ze stolarką PCV zgodnie zobowiązującymi normami
---------------------------------	---

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	918.00	zł/m ²	171.65	157574.70
Koszt montażu stolarki	276.76	zł/m ²	171.65	47505.85
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)]	1.255	0.800	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	1.00	0.30	-	-
l	[m]	0.00	0.00	-	-
C _r	[-]	-	-	-	-
C _w	[-]	-	-	-	-
C _m	[-]	-	-	-	-
Q	[GJ]	69.38	44.24	-	-
q	[MW]	0.0086	0.0055	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4856.36	-	-
N	[zł]	-	205080.55	-	-
SPBT	[lata]	-	42.23	-	-

Wybrany wariant

SPBT	42.23 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4856.36 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	205080.55 [zł]
Uwagi audytora	

6.3 Optymalizacja ulepszeń wentylacji mechanicznej

Grupa stref: GRUPA Stref budynku

Ulepszenie: wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją

Zakres ulepszenia:	Dodanie systemu wentylacji mechanicznej			
Wyniki dla stref				
Strefa	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]	Vnom [m³/h]	Vobl [m³/h]
Strefa niemieszkalna 0	1298.89	1298.89	540.83	540.83
Strefa niemieszkalna 1	435.19	435.19	430.00	430.00
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	Stan wentylacji w strefie przed termomodernizacją		Stan wentylacji w strefie po termomodernizacji	
	Q [GJ]	q [MW]	Q [GJ]	q [MW]
	190.10	0.02358	106.43	0.01320
Planowany koszt ulepszenia [zł]			66420.00	
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]			13307.12	
SPBT [lata]			4.99	

Wybrany wariant: wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją

SPBT [lata]	4.99
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	13307.12
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	66420.00
Uwagi audytora	

6.4 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: System przygotowania cwu w oparciu o pompę ciepła

Opis usprawnienia	Wymiana kotła węglowego co ze zbiornikiem cwu na źródło cwu pochodzące z pompy ciepła powietrze woda
Opis modernizacji źródła ciepła	Źródło ciepła zostanie wymienione na pompę ciepła do ogrzewania co i cwu o wysokiej sprawności. Pompa ciepła będzie też źródłem ciepłej wody użytkowej dostarczanej zaizolowanymi przewodami do punktów odbioru w okresie zimowym.
Opis modernizacji przesyłania ciepła	brak modernizacji sposobu przesyłania ciepła.
Opis modernizacji akumulacji ciepła	Wymieniony zostanie zbiornik akumulacyjny na zbiornik nowocześniejszy lepiej zaizolowany
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	1.77
System:	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	50.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	50.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.96
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.82
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	16.81
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00080
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	8.72
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00039
Planowany koszt ulepszenia [zł]	6150.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	405.55
SPBT [lata]	15.16

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Planuje się zamienienie sposobu wentylacji na wentylację nawiewno- wywiewną z rekuperatorem	66420.00	4.99
2	Ocieplenie stropodachu od strony zewnętrznej styropapą, styropapa	25532.28	7.94
3	Położenie folii paraizolacyjnej i ocieplenie wełną mineralną strychu, Wełna mineralna	72953.51	9.94
4	Wymiana okien na nowoczesne ze stolarką PCV zgodne zobowiązującymi normami	205080.55	42.23

6.6 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Wymiana Kotła CO

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Pompy ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie 55/45°C
Nośnik energii końcowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	2.60
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.91
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	2.27
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	427.64
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.08431
Planowany koszt ulepszenia [zł]	113160.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8052.72
SPBT [lata]	14.05

Wybrany wariant: Wymiana Kotła CO

SPBT [lata]	14.05
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	8052.72
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	113160.00
Uwagi audytora	
Wymiana kotła będzie miała sens ekonomiczny i praktyczny (praca bezobsługowa). Wymiana przyczyni się do redukcji CO ₂ emitowanego do atmosfery	

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: Wymiana na pompę ciepła powietrze woda sprężarkową napędzaną elektrycznie	$\eta_g = 2.60$
Przesyłanie ciepła: Nie przewiduje się	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego: Regulacja elektroniczna zintegrowana z pompą ciepła. - możliwość nastawu temperatury wody grzewczej i c.w.u. Nie przewiduje się wymiany głowic termostatycznych w grzejnikach.	$\eta_e = 0.91$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 2.27$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Inwestor planuje wymianę kotła centralnego ogrzewania. Obecny piec węglowy o mocy 100 kW zostanie zamieniony na pompę ciepła o mocy 45- 50 KW.	

Uwagi audytora

Wymiana kotła będzie miała sens ekonomiczny i praktyczny (praca bezobsługowa) . Wymiana przyczyni się do redukcji CO2 emitowanego do atmosfery

Audyt energetyczny budynku Lubliniecka 16, 42-771 Pawonków

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite[zi]	Roczne oszczędności kosztów energii [zi/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)[%]	Premia termomodernizacyjna
		[zi]	[zi/rok]	[%]	[zi]
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	667646.34	26107.55	90.02	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	462565.79	22968.67	85.79	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	389612.28	17580.22	78.52	0.00
4	Wariant optymalizacyjny 4	364080.00	14706.11	74.64	0.00
5	Wariant optymalizacyjny 5	297660.00	8945.98	66.86	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny					
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1					
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 667646.34 zł					
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł					
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł, planowana kwota kredytu wynosi 667646.34 zł					
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych					

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	4.99
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu przy pomocy styropapy	7.94
3	Dach skośny	Ocieplenie wełną mineralną $\lambda 0,034$	9.94
4	System ogrzewania	Wymiana Kotła CO	14.05
5	Okna i Drzwi	wymiana okien	42.23
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			55.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			62.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			27.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			20.15
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			8.87

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	100860.00 [zł]	100860.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: robocizna	1	12300.00 [zł]	12300.00
3	Stropodach - styropapa ($\lambda = 0.033[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Dach	108.00 [m ²]	51.91 [zł/m ²]	5606.28
4	Stropodach - robocizna	108.00 [m ²]	184.50 [zł/m ²]	19926.00
5	Dach skośny - Wełna mineralna ($\lambda = 0.034[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.190 [m] Dach skośny	397.00 [m ²]	60.76 [zł/m ²]	24122.51
6	Dach skośny - robocizna	397.00 [m ²]	123.00 [zł/m ²]	48831.00
7	Okna i Drzwi - wymiana okien	171.65 [m ²]	918.00 [zł/m ²]	157574.70
8	Okna i Drzwi - robocizna	171.65 [m ²]	276.76 [zł/m ²]	47505.85
9	GRUPA Stref budynku - wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją - elementy systemu wentylacji	1	41820.00 [zł]	41820.00
10	GRUPA Stref budynku - robocizna	1	24600.00 [zł]	24600.00

ZAŁĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	100.00	70.00	0.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	100.00	166.67	13.11	10.91

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	25.00	70.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	25.00	166.67	13.11	10.91
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: węgiel kamienny	50.00	0.00	0.00	0.00
Sieć elektroenergetyczna systemowa: energia elektryczna *	50.00	166.67	13.11	10.91

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych**

Symbol przegrody: SJ_0

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 0				
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.238				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]	
1	Ceresit CT 137 - tynk mineralny, faktura "kamyczkowa", biały (ziarno 1,5 mm)	0.01	1	1000	1400	
2	Styropian (15 - 40)	0.13	0.04	1460	40	
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.58	0.77	680	1800	
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850	
Występowanie przegrody w grupie						
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_ZEW		NIE		0.238		0.238

Symbol przegrody: SJ_1

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej 1				
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.678				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.13				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]	
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850	
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.24	0.77	880	1800	
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850	
Występowanie przegrody w grupie						
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_ŚCIANY_Wewnętrzne		NIE		1.678		1.678

Symbol przegrody: PG_4

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie 4				
Typ przegrody		Podłoga na gruncie				
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		2.908				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0				
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17				
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]	
1	Beton o średniej gęstości (1800)	0.2	1.15	1000	1800	
Występowanie przegrody w grupie						
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
podłoga na gruncie		NIE		2.908		2.908

ZAŁĄCZNIKI

Symbol przegrody: STNK_1

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją 1			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.228			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0.02	0.3	2510	550
2	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej (100 - 160)	0.15	0.042	750	160
3	Wylewka cementowa	0.08	1	80	880
4	Strop DMS	0.26	0.92	1000	1000
5	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
6	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.07			
7	płyta kasetonowa	0.015	0.23	1400	50
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Strop nad ostatnią kondygnacją		NIE		0.228	0.228

Symbol przegrody: STJ_10

Nazwa przegrody		Strop nad piwnicą			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.373			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Wylewka cementowa	0.08	1	880	1800
2	Strop DMS	0.26	0.92	1000	1000
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.12	0.77	880	1800
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
STROP_nad-piwnicą		NIE		1.373	1.373

Symbol przegrody: SDNJ_17

Nazwa przegrody		Stropodach o budowie niejednorodnej 17			
Typ przegrody		Stropodach o budowie niejednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.321			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	płyta kasetonowa	0.015	0.23	1400	50
2	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.15			
3	Żelbet	0.2	1.7	840	2500
4	Niewentylowana warstwa powietrzna	0.15			
5	Płyta korytkowa	0.1	1.7	1000	1000
6	Papa (asfaltowa)	0.01	0.18	1460	1000

ZAŁĄCZNIKI

Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach	TAK	1.321	0.147

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS_3			
Nazwa przegrody		Dach skośny 3	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.82	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		10	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.15	
Szerokość krokwi [m]		0.15	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Dach skośny	TAK	0.820	0.147

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej****Symbol przegrody: O_1**

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 1	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.255	0.800

Symbol przegrody: O_2

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 2	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.255	0.800

Symbol przegrody: O_3

Symbol przegrody: 0_0

Nazwa przegrody	Okno, drzwi balkonowe 3		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]	1.2		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/²]	1		
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.255	0.800

Symbol przegrody: O_16

Nazwa przegrody		Okno, drzwi balkonowe 16	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m³/m²h*daPa²/³]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Okna i Drzwi	TAK	1.255	0.800

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

Strefa: Strefa niemieszkalna 0

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	644.29
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	1974.46
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	106307.85

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -1	199.50	267.90	0.238	47.552	2793
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -2	212.70	267.90	0.238	50.698	2977.8
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -3	87.40	95.00	0.238	20.832	1223.6
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -4	149.35	160.55	0.238	35.598	2090.9
STROP_nad-piwnicą	Strop nad piwnicą	122.91	122.91	1.373	134.982	18033.36
Dach skośny	Dach skośny	397.00	397.00	0.820	325.459	0
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	233.32	233.32	0.330	34.599	41997.6
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	473.76	473.76	0.228	97.217	13080.51

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna i Drzwi	Okno 0	68.40	1.00	1.200	82.080
Okna i Drzwi	Okno 0	38.40	1.00	1.200	46.080
Okna i Drzwi	Okno 1	11.20	1.00	1.200	13.440
Okna i Drzwi	Drzwi wejściowe	5.60	1.00	1.500	8.400
Okna i Drzwi	Okno 0	7.60	1.00	1.200	9.120
Okna i Drzwi	Okno 0	11.20	1.00	1.200	13.440

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	1298.89
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	50.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.20
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00

ZAŁĄCZNIKI

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]					0.90		
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia					Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²					0.15 [W/m ²]	4700
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni A_f do 250 [m ²]					0.20 [W/m ²]	1500
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²					0.04 [W/m ²]	7300
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_o	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	1352.46	1352.46	1352.46	1352.46	1352.46	1352.46
C_m	[kJ/K]	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85
τ	[h]	21.83	21.83	21.83	21.83	21.83	21.83
a_H		2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	23200.17	18390.87	15271	11367.98	4992.44	4073.52
q_{int}	[W/m ²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	9587.04	8659.26	9587.04	9277.78	9587.04	9277.78
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9587.04	8659.26	9587.04	9277.78	9587.04	9277.78
γ_H		0.41	0.47	0.63	0.82	1.92	2.28
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.91	0.85	0.78	0.46	0.4
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	14284.22	10510.94	7122.02	4131.31	582.4	362.41
L_H	[h]	744	672	744	469	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_o	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	1352.46	1352.46	1352.46	1352.46	1352.46	1352.46
C_m	[kJ/K]	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85
τ	[h]	21.83	21.83	21.83	21.83	21.83	21.83
a_H		2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1957.82	2838.83	6441.86	10963.79	15725.71	20948.67
q_{int}	[W/m ²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	9587.04	9587.04	9277.78	9587.04	9277.78	9587.04
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	9587.04	9587.04	9277.78	9587.04	9277.78	9587.04
γ_H		4.9	3.38	1.44	0.87	0.59	0.46
$\eta_{H,gn}$		0.2	0.29	0.57	0.76	0.87	0.91
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	40.41	58.59	1153.53	3677.64	7654.04	12224.46
L_H	[h]	0	0	0	515	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					919.5		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					432.96		

ZAŁĄCZNIKI

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	61801.97
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	89214.32

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -1	199.50	267.90	0.238	47.552	2793
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -2	212.70	267.90	0.238	50.698	2977.8
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -3	87.40	95.00	0.238	20.832	1223.6
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -4	149.35	160.55	0.238	35.598	2090.9
STROP_nad-piwnicą	Strop nad piwnicą	122.91	122.91	1.373	134.982	18033.36
Dach skośny	Dach skośny	397.00	397.00	0.147	58.313	0
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	233.32	233.32	0.330	34.599	41997.6
Strop nad ostatnią kondygnacją	Strop nad ostatnią kondygnacją	473.76	473.76	0.228	97.217	13080.51
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
Okna i Drzwi	Okno 0	68.40	0.30	0.800	54.720	
Okna i Drzwi	Okno 0	38.40	0.30	0.800	30.720	
Okna i Drzwi	Okno 1	11.20	0.30	0.800	8.960	
Okna i Drzwi	Drzwi wejściowe	5.60	0.30	0.800	4.480	
Okna i Drzwi	Okno 0	7.60	0.30	0.800	6.080	
Okna i Drzwi	Okno 0	11.20	0.30	0.800	8.960	
Wentylacja						
Typ wentylacji			wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo			
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00			
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00			
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]			0			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]			1298.00			
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej Θo [°C]			10.00			
Temperatura wody ciepłej Θcw [°C]			50.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody Vcw [dm³/(m² dzień)]			0.20			
Czas użytkowania tuz [doba]			329.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej kR [-]			0.90			
Urządzenia pomocnicze						
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania	
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.15 [W/m²]	4700	
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m²			0.04 [W/m²]	7300	

ZAŁĄCZNIKI

wentylacja	Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do 0,6 [1/h]	0.50 [W/m²]	8760 [h]				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	773.99	773.99	773.99	773.99	773.99	773.99
C _m	[kJ/K]	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85
τ	[h]	38.15	38.15	38.15	38.15	38.15	38.15
a _H		3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54
Q _{H,ht}	[kWh]	13000.19	10305.3	8557.08	6370.04	2797.5	2282.6
q _{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q _{int}	[kWh]	9587.04	8659.26	9587.04	9277.78	9587.04	9277.78
Q _{sol}	[kWh]	1752.8	2593.62	4244.14	6579.27	8611.23	8099.87
Q _{H,gn}	[kWh]	11339.84	11252.88	13831.18	15857.05	18198.27	17377.65
γ _H		0.87	1.09	1.62	2.49	6.51	7.61
η _{H,gn}		0.83	0.74	0.57	0.39	0.15	0.13
Q _{H,nd,n}	[kWh]	3588.12	1978.17	673.31	185.79	67.76	23.51
L _H	[h]	744	154	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t _m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	773.99	773.99	773.99	773.99	773.99	773.99
C _m	[kJ/K]	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85	106307.85
τ	[h]	38.15	38.15	38.15	38.15	38.15	38.15
a _H		3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54
Q _{H,ht}	[kWh]	1097.07	1590.74	3609.69	6143.55	8811.89	11738.57
q _{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q _{int}	[kWh]	9587.04	9587.04	9277.78	9587.04	9277.78	9587.04
Q _{sol}	[kWh]	8681.65	7096.67	5215.35	3820.47	2176.36	1748.23
Q _{H,gn}	[kWh]	18268.69	16683.71	14493.13	13407.51	11454.14	11335.27
γ _H		16.65	10.49	4.02	2.18	1.3	0.97
η _{H,gn}		0.06	0.1	0.25	0.44	0.67	0.79
Q _{H,nd,n}	[kWh]	0.95	0	0	244.25	1137.62	2783.71
L _H	[h]	0	0	0	0	0	521
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]					593.71		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]					180.28		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]					10683.19		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]					4703.43		

Strefa: Strefa niemieszkalna 1

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	215.87
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	647.69

ZAŁĄCZNIKI

Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	35618.55

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -płn zach	87.25	88.88	0.238	20.798	1221.57
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna płd zach	60.64	75.84	0.238	14.454	848.96
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pół wsch	63.41	75.84	0.238	15.114	887.74
Stropodach	Dach	108.00	108.00	1.321	142.623	113.4
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna płd wsch	30.49	30.49	0.238	7.268	426.92
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	88.15	88.15	0.330	13.072	15867
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_Wewnętrzne	Ściana wewnętrzna	67.50	67.50	1.678	113.240	10671.75

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna i Drzwi	Okno 0	1.62	1.00	1.200	1.944
Okna i Drzwi	Okno 0	15.20	1.00	1.200	18.240
Okna i Drzwi	Okno 0	7.60	1.00	1.200	9.120
Okna i Drzwi	Okno 1	2.43	1.00	1.200	2.916
Okna i Drzwi	Okno 2	2.40	1.00	1.500	3.600

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	435.19
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /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} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.20
Czas użytkowania tuz [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.15 [W/m ²]	4700
CO	Pompa ładująca zasobnik buforowy w systemie ogrzewczym w budynku o powierzchni A_f do 250 [m ²]	0.20 [W/m ²]	1500
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m ²	0.04 [W/m ²]	7300

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

ZAŁĄCZNIKI

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	423.65	428.18	439.5	453.09	532.36	557.27
C_m	[kJ/K]	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55
τ	[h]	23.35	23.11	22.51	21.84	18.59	17.75
a_H		2.56	2.54	2.5	2.46	2.24	2.18
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7450.88	5961.59	5075.22	3889.72	1995.68	1704.23
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	3212.15	2901.29	3212.15	3108.53	3212.15	3108.53
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3212.15	2901.29	3212.15	3108.53	3212.15	3108.53
γ_H		0.43	0.49	0.63	0.8	1.61	1.82
$\eta_{H,gn}$		0.93	0.91	0.85	0.79	0.52	0.47
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4463.58	3321.42	2344.89	1433.98	325.36	243.22
L_H	[h]	744	672	744	529	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	745.25	636.54	497.26	456.49	436.11	427.05
C_m	[kJ/K]	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55
τ	[h]	13.28	15.54	19.9	21.67	22.69	23.17
a_H		1.89	2.04	2.33	2.44	2.51	2.54
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1086.47	1350.43	2413.8	3784.75	5195.34	6776.31
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	3212.15	3212.15	3108.53	3212.15	3108.53	3212.15
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3212.15	3212.15	3108.53	3212.15	3108.53	3212.15
γ_H		2.96	2.38	1.29	0.85	0.6	0.47
$\eta_{H,gn}$		0.31	0.38	0.61	0.77	0.87	0.92
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	90.7	129.81	517.6	1311.39	2490.92	3821.13
L_H	[h]	0	0	0	598	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T [W/K]					362.39		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					145.06		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					20494		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					29584.14		

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna -płn zach	87.25	88.88	0.238	20.798	1221.57

Załączniki

GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pld zach	60.64	75.84	0.238	14.454	848.96
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pół wsch	63.41	75.84	0.238	15.114	887.74
Stropodach	Dach	108.00	108.00	0.147	15.841	113.4
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_ZEW	Ściana zewnętrzna pld wsch	30.49	30.49	0.238	7.268	426.92
podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	88.15	88.15	0.330	13.072	15867
GRUPA_PRZEGROD_Ś-CIANY_Wewnętrzne	Ściana wewnętrzna	67.50	67.50	1.678	113.240	10671.75

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
Okna i Drzwi	Okno 0	1.62	0.30	0.800	1.296
Okna i Drzwi	Okno 0	15.20	0.30	0.800	12.160
Okna i Drzwi	Okno 0	7.60	0.30	0.800	6.080
Okna i Drzwi	Okno 1	2.43	0.30	0.800	1.944
Okna i Drzwi	Okno 2	2.40	0.30	0.800	1.920

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	0
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	430.00

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	0.20
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Urządzenia pomocnicze

System	Opis urządzenia	Moc/Moc jednostkowa	Czas działania
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.15 [W/m²]	4700
CWU	Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o pracy przerywanej do 4 godzin na dobę w budynku o powierzchni A_f powyżej 250 m²	0.04 [W/m²]	7300

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-3.7	-0.8	4.4	8	14.9	15.7
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	282.72	287.25	298.57	312.16	391.43	416.34
C_m	[kJ/K]	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55
τ	[h]	35	34.44	33.14	31.7	25.28	23.76
a_H		3.33	3.3	3.21	3.11	2.69	2.58
$Q_{H,Ht}$	[kWh]	4965.86	3991.71	3439.52	2672.07	1460.92	1267.91
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20

ZAŁĄCZNIKI

Q_{int}	[kWh]	3212.15	2901.29	3212.15	3108.53	3212.15	3108.53
Q_{sol}	[kWh]	352.52	520.42	853.72	1334.78	1757.1	1655.98
$Q_{H,gn}$	[kWh]	3564.67	3421.71	4065.87	4443.31	4969.25	4764.51
γ_H		0.72	0.86	1.18	1.66	3.4	3.76
$\eta_{H,gn}$		0.88	0.82	0.7	0.55	0.29	0.26
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1828.95	1185.91	593.41	228.25	19.84	29.14
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18	17.1	13.2	8.8	3.4	-1.4
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	604.32	495.61	356.32	315.56	295.18	286.12
C_m	[kJ/K]	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55	35618.55
τ	[h]	16.37	19.96	27.77	31.35	33.52	34.58
a_H		2.09	2.33	2.85	3.09	3.23	3.31
$Q_{H,ht}$	[kWh]	876.77	1046.36	1723.8	2610.39	3510.92	4532.45
q_{int}	[W/m²]	20	20	20	20	20	20
Q_{int}	[kWh]	3212.15	3212.15	3108.53	3212.15	3108.53	3212.15
Q_{sol}	[kWh]	1765.3	1440.23	1052.43	777.18	439.76	352.81
$Q_{H,gn}$	[kWh]	4977.45	4652.38	4160.96	3989.33	3548.29	3564.96
γ_H		5.68	4.45	2.41	1.53	1.01	0.79
$\eta_{H,gn}$		0.17	0.22	0.39	0.58	0.76	0.85
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	30.6	22.84	101.03	296.58	814.22	1502.23
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]					223.19		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]					143.33		
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]					6653		
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]					2929.08		

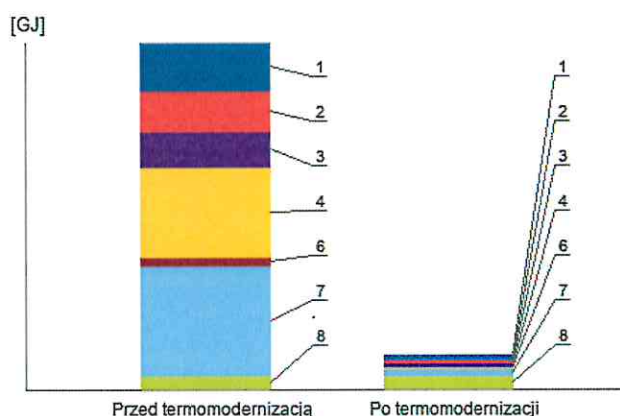
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84.31	55.53
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	0.80	0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	296.24	62.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	427.64	27.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.81	16.81

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

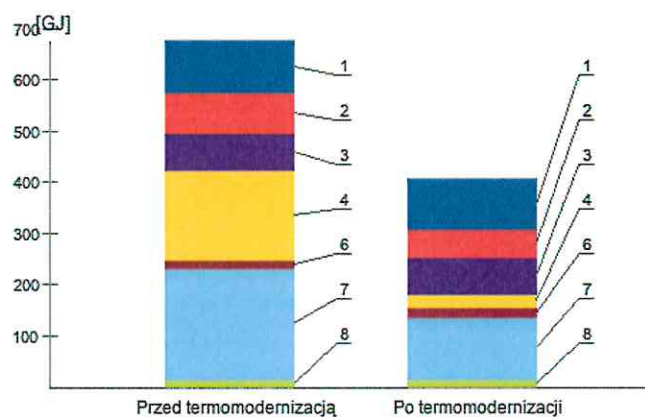


		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	62.16	13.99	7	15.8
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	50.85	11.44	3.47	7.82
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	47.71	10.74	4.49	10.14
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	114.22	25.7	1.91	4.32
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	11.63	2.62	1.27	2.87
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	141.06	31.74	9.34	21.09
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.81	3.78	16.81	37.96
	Suma:	444.45	100.00	44.28	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



		Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
	Element budynku	wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	100.29	14.86	100.29	24.64
	[2] Straty przez przenikanie: okna	77.63	11.5	51.16	12.57
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	72.83	10.79	72.83	17.89
	[4] Straty przez przenikanie: dach	174.39	25.83	27.63	6.79
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	17.76	2.63	17.76	4.36
	[7] Straty przez wentylację	215.34	31.9	120.56	29.62
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	16.81	2.49	16.81	4.13
	Suma:	675.04	100.00	407.03	100.00

ZAŁĄCZNIKI**Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych****Wariant optymalizacyjny 2**

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	4.99
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu przy pomocy styropapy	7.94
3	Dach skośny	Ocieplenie wełną mineralną $\lambda 0,034$	9.94
4	System ogrzewania	Wymiana Kotła CO	14.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			58.37
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			105.19
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			46.31
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			33.97
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			14.96

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	4.99
2	Stropodach	Ocieplenie stropodachu przy pomocy styropapy	7.94
3	System ogrzewania	Wymiana Kotła CO	14.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			69.06
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			178.59
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			78.63
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			57.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			25.39

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z rekuperacją	4.99
2	System ogrzewania	Wymiana Kotła CO	14.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			74.13
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			217.76

ZAŁĄCZNIKI

Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	95.87
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	70.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]	30.96

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Wymiana Kotła CO	14.05
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			84.31
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			0.80
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			296.24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			130.42
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			16.81
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			95.68
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m² rok)]			42.12

mgr inż. Marek Siewierski

audytor energetyczny

nr wpisu 15509

tel. 603 969 253

mgr inż. Marek Siewierski

audytor energetyczny

nr wpisu 15509

tel. 603 969 253