

Audyt energetyczny budynku

Urząd Skarbowy w Jaworznie, Grunwaldzka 274 A, 43-600 Jaworzno

Audyt Energetyczny Budynku

Grunwaldzka 274 A
43-600 Jaworzno
Miasto na prawach powiatu: Jaworzno
województwo: śląskie

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

inwestor:	
wykonawca audytu:	
uprawnienia wykonawcy:	
data wykonania audytu:	
numer opracowania:	
podpis wykonawcy:	

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	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10951.00	10951.00
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3151.75	3151.75
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	zmienna	zmienna
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	węzeł ciepły	węzeł ciepły
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	węzeł ciepły	węzeł ciepły
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.48	0.48
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek Administracji Skarbowej Urząd Skarbowy w Jaworznie	Budynek Administracji Skarbowej Urząd Skarbowy w Jaworznie
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	Ściana zewnętrzna	0.382	0.140
2	Stropodach	0.414	0.135
3	Podłoga na gruncie	1.113	1.113
4	Strop przejazdu	0.236	0.236
5	Okna zewnętrzne	1.400	0.900
6	Drzwi	1.800	1.300
7	Brama	2.800	1.300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.98	0.98
2	Sprawność przesyłania [-]	0.96	0.96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.82	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.97	0.97
2	Sprawność przesyłu [-]	0.70	0.70
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	6433.52	6433.52
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.64	0.64
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	172.41	127.34
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4.76	4.28

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	795.76	445.58
4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1031.51	509.26
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	78.14	70.33
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1500.00	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Wliczone powyżej	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	70.14	39.27
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	90.92	44.89
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	80.00	80.00
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	18000.00	18000.00
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	15.20	15.20
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	18000.00	18000.00
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2.18	1.08
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
7	Inne [zł]	80.00	80.00
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	118.34	71.09
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	129.59	90.87
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	47.76	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	530.06	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	12.66	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	51.26	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	52242.28	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	20	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	1808943.09	2225000.00
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	66666.66	80000
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⁾	2.0	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	nie dotyczy	
9. Grant termomodernizacyjny			

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

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/(m ² rok)]	65
2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJĄ</u> / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> 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	
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: <u>TAK/NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 37)	
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 <u>ZOSTANIE</u> / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek <u>JEST</u> / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie <u>STANOWI</u> / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / <u>NIE WYNIKA</u> 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>⁷⁾ 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 WYTYPZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane Źródłowe

- Dane do audytu

Dane do audytu uzyskane od Inwestora w grudniu 2023 oraz grudniu 2022 podczas sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej

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]	
Przewidywany okres kredytowania [miesiący]	

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłe 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 na planie prostokąta. Konstrukcja tradycyjna murowana. Ściany osłonowe z bloczków PGS. Stropodachy betonowe wentylowane. Okna PVC.

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku**Ściany zewnętrzne**

Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna murowana z bloczków PGS
-------------------	---

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach płaski na płytach otworowych, wentylowany, kryty papą na płytach korytkowych
Strop przejazdu	Strop betonowy, docieplenie wełna mineralna od spodu

Podłoga

Podłoga na gruncie	Posadzki ceramiczne/cementowe na gruncie
--------------------	--

Stolarka otworowa

Okna zewnętrzne	Okna PVC
Drzwi	Drzwi aluminiowe/PVC
Brama	Brama stalowa

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]	172.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.76
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	795.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1031.51
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	78.14
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]	1500.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	70.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	90.92

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	80.00
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	18000.00
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	15.20
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	18000.00
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	2.18
Opłata abonamentowa [zł]	0.00
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	80.00

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego**Opis istniejącego systemu ogrzewania.**

Centralne ogrzewanie wodne zasilane z węzła cieplnego. Grzejniki płytowe i członowe, częściowo z zaworami termostaticznymi

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.82
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.77

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana w węźle cieplnym

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.97
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.68

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Modernizacja instalacji polegająca na wymianie grzejników, przewodów, zastosowanie termostatów sterowanych elektronicznie.	Poprawa sprawności
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Montaż armatury wodoszczędnej	Oszczędność wody i energii
Ściana zewnętrzna	Wykonanie dodatkowego docieplenia styropianem metodą ETICS	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z WT 2021
Stropodach	Docieplenie poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności zgodnie z WT 2021
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Przegroda ma niewielki wpływ na bilans cieplny
Strop przejazdu	Nie przewiduje się termomodernizacji	Z uwagi na niewielką powierzchnię przegroda nie przeznaczona do docieplenia
Okna zewnętrzne	Wymiana na nowe okna trzyszybowe	Okna nie spełniają wymogów izolacyjności
Drzwi	Wymiana na nowe drzwi	Drzwi nie spełniają wymogów izolacyjności
Brama	Wymiana na bramę izolowaną segmentową	Przegroda nie spełnia wymogów izolacyjności
Ocena wentylacji	Nie występuje	Modernizacja wentylacji nieuzasadniona technicznie i ekonomicznie z uwagi na znaczne koszty inwestycyjne

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

Stropodach

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1100.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1100.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Docieplenie poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej
Materiał izolacyjny	wełna mineralna granulata
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.040 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.20 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	150.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.22	0.24	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.000	5.500	6.000	-	-
R	[(m ² K)/W]	2.418	7.418	7.918	8.418	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.414	0.13	0.13	0.12	-	-
Q	[GJ]	147.13	47.96	44.93	42.26	-	-
q	[MW]	0.0182	0.0059	0.0056	0.0052	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	10583.92	10907.10	11191.89	-	-
N	[zł]	-	165000.00	170500.00	176000.00	-	-
SPBT	[lata]	-	15.59	15.63	15.73	-	-

Wybrany wariant

SPBT	15.59 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	10583.92 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	165000.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora	

Ściana zewnętrzna

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	2675.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	2675.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 [°C]
Liczba stopniodni	3743
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Wykonanie dodatkowego docieplenia styropianem metodą ETICS
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.14 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	35	331.7	474	682

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	380.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.14	0.15	0.16	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.516	4.839	5.161	-	-
R	[(m ² K)/W]	2.616	7.132	7.455	7.777	-	-
U	[W/(m ² K)]	0.382	0.14	0.13	0.13	-	-
Q	[GJ]	330.68	121.29	116.04	111.23	-	-
q	[MW]	0.0409	0.0150	0.0144	0.0138	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	22345.71	22905.82	23419.45	-	-
N	[zł]	-	1016500.00	1070000.00	1096750.00	-	-
SPBT	[lata]	-	45.49	46.71	46.83	-	-

Wybrany wariant

SPBT	45.49 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	22345.71 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1016500.00 [zł]
Koszt energii Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie Wybrana grubość spełnia wymogi izolacyjności oraz SPBT	
Uwagi audytora W zależności od oceny stanu technicznego może być konieczny demontaż istniejącego ocieplenia i wykonanie nowego o grubości sumarycznej	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Brama

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	5.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	317.70 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	35	331.7	474	682

Brama

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na bramę izolowaną segmentową
---------------------------------	---------------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2500.00	zł/m ²	5.00	12500.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	2.800	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.30	1.00	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.25	1.00	-	-
Q	[GJ]	49.97	37.06	-	-
q	[MW]	0.0060	0.0046	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	1331.15	-	-
N	[zł]	-	12500.00	-	-
SPBT	[lata]	-	9.39	-	-

Wybrany wariant

SPBT	9.39 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	1331.15 [zł/rok]

Całkowity koszt wykonania ulepszenia	12500.00 [zł]
Uwagi audytora	

Okna zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	310.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	5083.14 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	35	331.7	474	682

Okna zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe okna trzyszybowe
---------------------------------	----------------------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	1600.00	zł/m ²	310.00	496000.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.400	0.900	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.25	1.25	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	839.52	789.40	-	-
q	[MW]	0.0865	0.0803	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5349.09	-	-
N	[zł]	-	496000.00	-	-
SPBT	[lata]	-	92.73	-	-

Wybrany wariant

SPBT	92.73 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	5349.09 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	496000.00 [zł]

Uwagi audytora

Drzwi

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	20.00 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	635.39 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-20.00 °C
Liczba stopniodni	3743

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
L _m	31	28	31	30	5	0
S _{d_m}	678.9	627.2	527	354	33	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	35	331.7	474	682

Drzwi

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana na nowe drzwi
---------------------------------	-----------------------

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2500.00	zł/m ²	20.00	50000.00
Koszt montażu stolarki	0.00	zł	1	0.00
Koszty związane z modernizacją elementów wpływających na strumień wentylacyjny	0.00	zł	1	0.00
Koszt dodatkowy:	-		-	-

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
U	[W/(m ² K)]	1.800	1.300	-	-
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	-	-	-	-
l	[m]	-	-	-	-
c _r	[-]	1.20	1.20	-	-
c _w	[-]	1.00	1.00	-	-
c _m	[-]	1.00	1.00	-	-
Q	[GJ]	95.54	92.31	-	-
q	[MW]	0.0101	0.0097	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	345.10	-	-
N	[zł]	-	50000.00	-	-
SPBT	[lata]	-	144.88	-	-

Wybrany wariant

SPBT	144.88 [lata]
Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	345.10 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	50000.00 [zł]

Uwagi audytora

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Montaż armatury wodoszczędnej

Opis usprawnienia	Montaż armatury wodoszczędnej
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	tak
Zmniejszenie zużycia ciepłej wody [%]:	10.00
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	nie
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej), o mocy nominalnej do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.97
Sprawność przesyłu ciepła	0.70
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.68
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	78.14
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00476
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	70.33
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00428
Planowany koszt ulepszenia [zł]	10000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	625.15
SPBT [lata]	16.00

Wybrany wariant: Montaż armatury wodoszczędnej

SPBT [lata]	16.00
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	625.15
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	10000.00
Uwagi audytora	

6.4 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, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	Wymiana na bramę izolowaną segmentową	12500.00	9.39
2	Docieplenie poprzez wdmuchiwanie granulatu z wełny mineralnej, wełna mineralna granulata	165000.00	15.59
3	Montaż armatury wodoszczędnej, Montaż armatury wodoszczędnej	10000.00	16.00
4	Wykonanie dodatkowego docieplenia styropianem metodą ETICS, styropian	1016500.00	45.49
5	Wymiana na nowe okna trzyszybowe	496000.00	92.73
6	Wymiana na nowe drzwi	50000.00	144.88

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja instalacji

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW
Nośnik energii końcowej	Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.98
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.87
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1031.51
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.17241
Planowany koszt ulepszenia [zł]	475000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	9760.50
SPBT [lata]	48.67

Wybrany wariant: Modernizacja instalacji

SPBT [lata]	48.67
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	9760.50
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	475000.00
Uwagi audytora	

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:	$\eta_g = 0.98$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.87$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja instalacji polegająca na wymianie grzejników, przewodów, zastosowanie termostatów sterowanych elektronicznie.	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	2265000.00	52242.28	47.76	nie dotyczy	nie dotyczy
2	Wariant optymalizacyjny 2	2215000.00	51796.68	47.36		
3	Wariant optymalizacyjny 3	1719000.00	46099.88	42.45		
4	Wariant optymalizacyjny 4	702500.00	22279.76	21.92		
5	Wariant optymalizacyjny 5	692500.00	21550.64	21.22		
6	Wariant optymalizacyjny 6	527500.00	9976.00	11.16		
7	Wariant optymalizacyjny 7	515000.00	9760.00	10.99		
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny 1						

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Brama	Wymiana	9.39
2	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	15.59
3	System przygotowania c.w.u.	Montaż armatury wodoszczędnej	16.00
4	Ściana zewnętrzna	Docieplenie	45.49
5	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
6	Okna zewnętrzne	Wymiana	92.73
7	Drzwi	Wymiana	144.88
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			127.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.28
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			445.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			509.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			70.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			39.27
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			44.89

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	475000.00 [zł]	475000.00
2	Przedsięwzięcie związane z ograniczeniem zużycia ciepłej wody: Montaż armatury wodoszczędnej	1.00	10000.00 [zł]	10000.00
3	Ściana zewnętrzna - styropian ($\lambda = 0.031[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.140 [m] Ściana zewnętrzna	2675.00 [m ²]	380.00 [zł/m ²]	1016500.00
4	Stropodach - wełna mineralna granulata ($\lambda = 0.040[W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.200 [m] Stropodach	1100.00 [m ²]	150.00 [zł/m ²]	165000.00
5	Okna zewnętrzne - Wymiana	310.00 [m ²]	1600.00 [zł/m ²]	496000.00
6	Drzwi - Wymiana	20.00 [m ²]	2500.00 [zł/m ²]	50000.00
7	Brama - Wymiana	5.00 [m ²]	2500.00 [zł/m ²]	12500.00

ZALĄCZNIKI

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

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	80.00	18000.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	80.00	18000.00	0.00

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	80.00	18000.00	0.00
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Ciepło sieciowe z kogeneracji: węgiel kamienny lub gaz	100.00	80.00	18000.00	0.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: Ściana zewnętrzna

Nazwa przegrody		Ściana murowana z bloczków PGS docieplenie styropian			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.382			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
2	Mur z betonu komórkowego (800) na zaprawie cementowo-wapiennej. ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm	0.24	0.38	840	800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.015	0.82	840	1850
4	Styropian (10)	0.08	0.045	1460	10
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściana zewnętrzna		TAK	0.382	0.140	

Symbol przegrody: Podłoga w piwnicy/garażu

Nazwa przegrody		Posadzki ceramiczne na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.113			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (1900)	0.1	1	840	1900
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000
4	Chudy beton	0.1	1.05	1000	1800
5	Piasek średni	0.2	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	1.113	1.113	

Symbol przegrody: Stropodach

Nazwa przegrody		Stropodach płaski, kryty papą, na płytach betonowych z pustką powietrzną, izolacja wełna mineralna			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.414			
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]	[W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.333	1000	1000
3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej na stropie poddasza	0.1	0.052	750	80
4	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0.3			

ZAŁĄCZNIKI

5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.1	1.3	840	2200
6	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Stropodach		TAK		0.414	0.135

Symbol przegrody: Strop przejazdu

Nazwa przegrody		Strop betonowy, izolacja wełna na ruszcie			
Typ przegrody		Strop o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.236			
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przyjmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1000
2	TOPROCK PLUS	0.15	0.039	1030	28
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 przejazdu		NIE		0.236	0.236

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Okna zewnętrzne

Nazwa przegrody	Okna PVC		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]	1.4		
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g	0.67		
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C	0.7		
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]	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 zewnętrzne	TAK	1.400	0.900

ZALĄCZNIKI

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

Strefa: Całość

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	3151.75
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	10000.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	819455

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Stropodach	Stropodach	1100.00	1100.00	0.414	454.984	116094	
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	2675.00	3010.00	0.382	1077.376	215150.25	
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	1100.00	1100.00	0.292	144.559	180928	
Strop przejazdu	Strop przejazdu	20.00	20.00	0.236	4.721	2000	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna zewnętrzne	Okna PVC	310.00	1.00	1.400	434.000		
Drzwi	Drzwi aluminiowe/PVC	20.00	1.00	1.800	36.000		
Brama	Brama unoszona segmentowa	5.00	1.00	2.800	14.000		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka				li [m]		
Ściana zewnętrzna	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2		274	
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]				6353.93			
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0			
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]				10.00			
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]				55.00			
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]				0.35			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.70			
Urządzenia pomocnicze							
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]	3580		
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec

ZAŁĄCZNIKI

$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4310.15	4310.15	4310.15	4310.15	4310.15	4310.15
C_m	[kJ/K]	819455	819455	819455	819455	819455	819455
τ	[h]	52.81	52.81	52.81	52.81	52.81	52.81
a_H		4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	70374.02	65022.97	54558.48	36593.35	21046.93	12336.82
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	18759.22	16943.81	18759.22	18154.08	18759.22	18154.08
Q_{sol}	[kWh]	3128.57	3843.83	7928.06	12076.73	17018.54	17666.54
$Q_{H,gn}$	[kWh]	21887.79	20787.64	26687.28	30230.81	35777.76	35820.62
γ_H		0.31	0.32	0.49	0.83	1.7	2.9
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.98	0.89	0.57	0.34
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	48486.23	44235.33	28404.95	9687.93	653.61	157.81
L_H	[h]	744	672	647	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4310.15	4310.15	4310.15	4310.15	4310.15	4310.15
C_m	[kJ/K]	819455	819455	819455	819455	819455	819455
τ	[h]	52.81	52.81	52.81	52.81	52.81	52.81
a_H		4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52
$Q_{H,ht}$	[kWh]	7011.43	7330.13	21603.39	34276.37	49055.32	70697.14
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	18759.22	18759.22	18154.08	18759.22	18154.08	18759.22
Q_{sol}	[kWh]	17848.51	14520.77	11024.33	6701.25	3534.9	2763.57
$Q_{H,gn}$	[kWh]	36607.73	33279.99	29178.41	25460.47	21688.98	21522.79
γ_H		5.22	4.54	1.35	0.74	0.44	0.3
$\eta_{H,gn}$		0.19	0.22	0.68	0.92	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	55.96	8.53	1762.07	10852.74	27583.23	49174.35
L_H	[h]	0	0	0	53	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2165.64
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	2144.51
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	221062.74
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	286552.62

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Stropodach	Stropodach	1100.00	1100.00	0.135	148.295	116094
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	2675.00	3010.00	0.140	429.866	215150.25
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	1100.00	1100.00	0.292	144.559	180928

ZALĄCZNIKI

Strop przejazdu	Strop przejazdu	20.00	20.00	0.236	4.721	2000	
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/s]	U [W/m² K]	Htr [W/K]		
Okna zewnętrzne	Okna PVC	310.00	1.00	0.900	279.000		
Drzwi	Drzwi aluminiowe/PVC	20.00	1.00	1.300	26.000		
Brama	Brama unoszona segmentowa	5.00	1.00	1.300	6.500		
Mostki cieplne							
Symbol przegrody	Symbol mostka				li [m]		
Ściana zewnętrzna	W18 (wg. PN-EN ISO 14683:2008)			0.2	274		
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]				6353.93			
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)]				0.32			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.70			
Urządzenia pomocnicze							
System	Opis urządzenia			Moc/Moc jednostkowa	Czas działania		
CO	Pompy obiegowe w systemie ogrzewczym z grzejnikami członowymi lub płytowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania 10°C w budynku o powierzchni Af powyżej 250 m ²			0.15 [W/m ²]	0		
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	-1.9	-2.4	3	8.2	13.4	16
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	3183.45	3183.45	3183.45	3183.45	3183.45	3183.45
C_m	[kJ/K]	819455	819455	819455	819455	819455	819455
τ	[h]	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5
a_H		5.77	5.77	5.77	5.77	5.77	5.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	52016.04	48062.99	40307.99	27020.91	15514.39	9091.93
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	18759.22	16943.81	18759.22	18154.08	18759.22	18154.08
Q_{sol}	[kWh]	3228.03	3932.29	8029.64	12180.5	17128.05	17753.91
$Q_{H,gn}$	[kWh]	21987.25	20876.1	26788.86	30334.58	35887.27	35907.99
γ_H		0.42	0.43	0.66	1.12	2.31	3.95
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.97	0.8	0.43	0.25
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	30028.79	27186.89	14322.8	2753.25	82.86	114.93
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień

ZALĄCZNIKI

$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	17.8	17.7	13	9.3	4.2	-2
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	3183.45	3183.45	3183.45	3183.45	3183.45	3183.45
C_m	[kJ/K]	819455	819455	819455	819455	819455	819455
τ	[h]	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5	71.5
a_H		5.77	5.77	5.77	5.77	5.77	5.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	5167.25	5402.13	15924.82	25306.94	36237.99	52255.33
q_{int}	[W/m ²]	8	8	8	8	8	8
Q_{int}	[kWh]	18759.22	18759.22	18154.08	18759.22	18154.08	18759.22
Q_{sol}	[kWh]	17949.23	14617.63	11132.16	6807.42	3633.41	2865.92
$Q_{H,gn}$	[kWh]	36708.45	33376.85	29286.24	25566.64	21787.49	21625.14
γ_H		7.1	6.18	1.84	1.01	0.6	0.41
$\eta_{H,gn}$		0.14	0.16	0.54	0.85	0.98	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	28.07	61.83	110.25	3575.3	14886.25	30630.19
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						1038.94	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						2144.51	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						123781.41	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						141473.52	

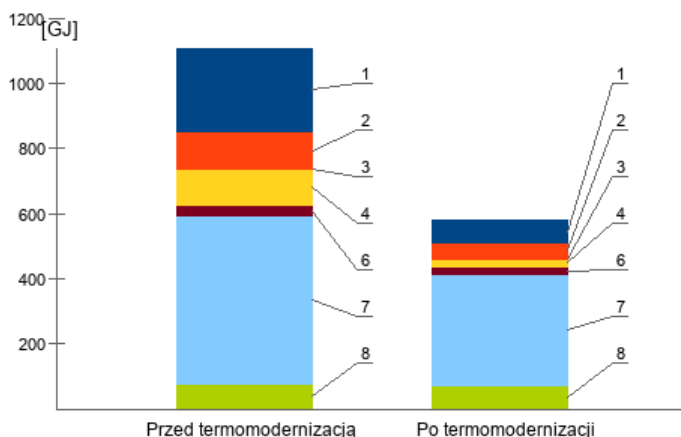
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	172.41	127.34
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.76	4.28
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	795.76	445.58
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1031.51	509.26
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	78.14	70.33

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

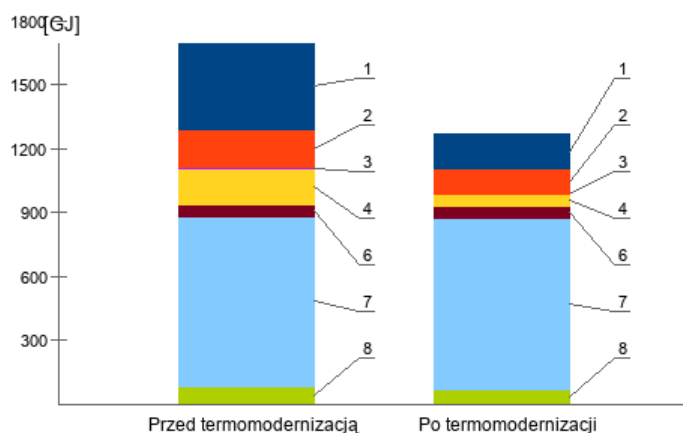


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	257.48	23.2	68.62	11.84
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	115.67	10.42	49.72	8.58
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	1.13	0.1	0.75	0.13
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	108.74	9.8	23.67	4.08
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	34.55	3.11	23.08	3.98
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	513.94	46.32	343.42	59.25
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	78.14	7.04	70.33	12.13
	Suma:	1109.65	100.00	579.59	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	404.79	23.84	161.51	12.75
	[2] Straty przez przenikanie: okna	181.85	10.71	117.04	9.24
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	1.77	0.1	1.77	0.14
	[4] Straty przez przenikanie: dach	170.94	10.07	55.72	4.4
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	54.31	3.2	54.31	4.29
	[7] Straty przez wentylację	805.87	47.47	805.87	63.63
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	78.14	4.6	70.33	5.55
	Suma:	1697.68	100.00	1266.54	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Brama	Wymiana	9.39
2	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	15.59
3	System przygotowania c.w.u.	Montaż armatury wodoszczędnej	16.00
4	Ściana zewnętrzna	Docieplenie	45.49
5	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
6	Okna zewnętrzne	Wymiana	92.73
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			127.74
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.28
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			449.51
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			513.75
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			70.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			39.62
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			45.28

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Brama	Wymiana	9.39
2	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	15.59
3	System przygotowania c.w.u.	Montaż armatury wodoszczędnej	16.00
4	Ściana zewnętrzna	Docieplenie	45.49
5	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			133.94
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.28
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			497.17
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			568.23
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			70.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			43.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			50.08

Wariant optymalizacyjny 4

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Brama	Wymiana	9.39
2	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	15.59
3	System przygotowania c.w.u.	Montaż armatury wodoszczędnej	16.00
4	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	159.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.28
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	696.50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	796.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	70.33
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	61.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	70.16

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Brama	Wymiana	9.39
2	Stropodach	Docieplenie wełną mineralną	15.59
3	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			159.84
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.76
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			696.50
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			796.05
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			78.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			61.39
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			70.16

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	Brama	Wymiana	9.39
2	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			172.11
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.76
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			794.11
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			907.61
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			78.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			69.99
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			80.00

Wariant optymalizacyjny 7

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja instalacji	48.67
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			

ZALĄCZNIKI

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	172.41
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	4.76
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	795.76
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	909.50
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	78.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	70.14
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	80.16

ZALĄCZNIKI

Załącznik 6 – modernizacja oświetlenia i instalacja fotowoltaiczna

Oświetlenie - przed modernizacją

Moc oświetlenia	W	34 720,00
Roczny uśredniony czasy użytkowania oświetlenia w budynku	h	2000,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego FC	-	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników FO	-	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu FD	-	1,00
Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie - stan istniejący	kWh	69 440,00

Oświetlenie - stan po modernizacji - oświetlenie LED

Moc oświetlenia	W	24 800,00
Roczny uśredniony czasy użytkowania oświetlenia w budynku	h	2 000,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego FC	-	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników FO	-	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu FD	-	0,90
Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie - stan po modernizacji	kWh	44 640,00

Roczna oszczędność energii elektrycznej (końcowej)	kWh	24 800,00
Koszt modernizacji	zł	465 000,00
SPBT	a	25,00

Instalacja fotowoltaiczna

Moc instalacji PV	kWp	20,00
Roczna produkcja energii	kWh/rok	18 000,00
Koszt instalacji PV	zł	40 000,00
Oszczędność kosztów zakupu energii	zł	13 500,00
SPBT	zł	2,96

Podsumowanie

Rococzne zużycie energii ogółem	kWh/rok	57 000,00
Oszczędność energii oświetlenie	kWh/rok	24 800,00
Oszczędność energii instalacja PV	kWh/rok	18 000,00
Zużycie energii po modernizacji	kWh/rok	14 200,00