

Audyt energetyczny budynku

Budynek Komendy Powiatowej Policji w Środzie Wielkopolskiej, Harcerska 22, 63-300
Środa Wielkopolska

Audyt Energetyczny Budynku

Harcerska 22
63-300 Środa Wielkopolska
Powiat średzki
województwo: wielkopolskie

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. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	8190.00	8190.00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2350.70	2350.70
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0.00	0.00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0.00	0.00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kotły gazowe niskotemperaturowe	gazowe kotły kondensacyjne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kotły gazowe niskotemperaturowe	gazowe kotły kondensacyjne
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0.36	0.36
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²×K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	1.454	0.191
2.	Stropodach	0.222	0.222
3.	Podłoga zagłębiona	0.754	0.754
4.	Ściana przylegająca do gruntu	1.543	0.193
5.	Drzwi zewnętrzne	2.200	1.300
6.	Okna	2.200	0.900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0.94	0.92
2.	Sprawność przesyłu [-]	0.96	0.96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.77	0.88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	0.95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0.88	0.88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0.60	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	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nawiewniki okienne lub ścienne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	6315.58	5486.13
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.02	0.89
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	185.33	99.56
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5.89	4.42
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	869.96	250.38
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1252.02	306.04

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	96.82	72.61
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1246.18	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	118.46	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² .rok)]	93.52	26.92
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² .rok)]	134.59	32.90
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Koszty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	118.09	118.09
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	7.91	7.91
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	22.44	22.44
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	7.91	7.91
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4.78	1.17
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	18.45	18.45
7.	Inne [zł]	118.09	118.09
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² .rok)]	145.00	40.71
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² .rok)]	159.50	44.78
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]		71.92
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]		970.24
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]		23.17
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]		53.97
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]		114580.98
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾		-
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		3059442.48	3763114.25
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	netto	brutto
		-	-
3.	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⁾		-
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		NIE
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] ¹⁾		978409.71
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/(m ² .rok)]		45.00
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ 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 MZG⁹⁾			
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/NIE, jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]		-
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴⁾ ***		-

4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-
11. Inne		
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2. Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4. Z audytu energetycznego WYNIKA / 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⁾ U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectwa, 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⁾ Niepotrzebne skreślić.</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 WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budowlana
- Dokumentacja fotograficzna
- Wizja lokalna
- Wywiad przeprowadzony z przedstawicielem Inwestora

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

Analiza możliwości obniżenia kosztów eksploatacyjnych obiektu, poprzez wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię do ogrzewania. Sprawdzenie ich opłacalności zgodnie z metodą określoną w rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego. Wskazanie do realizacji optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Przedstawienie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań poprawiających komfort użytkowania obiektu.

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Nie dotyczy.

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (tj. Dz.U. 2022 poz. 438 ze zm.). Dalej zwana Ustawą.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346).
- 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 (Dz.U. 2015 poz. 1606).
- 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).
- 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 (Dz.U. 2022 poz. 2816).
- 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 (Dz.U. 2015 poz. 376).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 20 grudnia 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2017 poz. 22).
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2019 poz. 1829).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. 2022 poz. 1225). 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”.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU**4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia**

Budynek Komendy Powiatowej Policji w Środzie Wielkopolskiej oddano do użytkowania w 1976 roku. Obiekt ma pięć kondygnacji naziemnych i jest podpiwniczony.

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne podłużne murowane z bloczków betonu komórkowego, ściany szczytowe z cegły ceramicznej pełnej. Warstwa izolacji termicznej zdegradowana.

Stropy z płyt kanałowych. Stropodach na stropie kanałowym, ocieplony styropianem, pokryty papą.

Stołarka otworowa w niezadawalającym stanie technicznym.

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

Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne U = 1,006 W/(m ² K); 1,454 W/(m ² K)
-------------------	--

Dach / stropodach

Stropodach	Stropodach U = 0,222 W/(m ² K)
------------	---

Podłoga

Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona U = 0,754 W/(m ² K)
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu U = 1,543 W/(m ² K)

Stołarka otworowa

Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne U = 2,20 W/(m ² K)
Okna	Okna U = 2,20 W/(m ² K)

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]	185.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	869.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1252.02
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	96.82
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]	1246.18
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	93.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	134.59

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	118.09
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	7.91
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej [zł]	22.44
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	7.91
Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej [zł]	4.78
Opłata abonamentowa [zł]	18.45
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	118.09

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

Źródłem ciepła dla systemu grzewczego budynku jest lokalna kotłownia gazowa. W kotłowni zainstalowano dwa kotły gazowe niskotemperaturowe z 2009. Kotły gazowe w złym stanie technicznym, wymagające wymiany. Grzejniki różnego typu, w większości bez sprawnych zaworów termostatycznych.

Opis modernizacji systemu ogrzewania przeprowadzonej po 1984 roku.

W 1996 roku zamontowano kotły gazowe.

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.94
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.77
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.69

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej jest lokalna kotłownia gazowa. W kotłowni zainstalowano dwa kotły gazowe niskotemperaturowe z 2009 oraz zasobnik c.w.u. o pojemności 500 dm³. Kotły gazowe w złym stanie technicznym, wymagające wymiany.

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.60
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.45

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

W budynku zastosowano system wentylacji naturalnej

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 systemu ogrzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w. u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT	Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii.
Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych z uprzednim usunięciem istniejącej zdegradowanej izolacji termicznej	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Stropodach	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Podłoga zagłębiona	Nie przewiduje się termomodernizacji	Nie przewiduje się modernizacji przegrody w ramach aktualnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu z wykonaniem izolacji pionowej	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Okna	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami	Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

Ściany zewnętrzne

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	1438.23 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	1438.23 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3774
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian zewnętrznych z uprzednim usunięciem istniejącej zdegradowanej izolacji termicznej
Materiał izolacyjny	styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [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}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

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	1350.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen na rynku lokalnym

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.545	4.848	5.455	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.688	5.233	5.536	6.142	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.454	0.19	0.18	0.16	-	-
Q	[GJ]	681.76	89.61	84.71	76.35	-	-
q	[MW]	0.0794	0.0104	0.0099	0.0089	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	69931.50	70510.77	71497.84	-	-
N	[zł]	-	1941615.09	2085438.43	2229261.77	-	-
SPBT	[lata]	-	27.76	29.58	31.18	-	-

Wybrany wariant

SPBT	27.76 [lata]
------	---------------------

Numer wybranego wariantu	1
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	69931.50 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1941615.09 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto.</p> <p>Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych.</p> <p>Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Ściana przylegająca do gruntu

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	107.90 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	107.90 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	16.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	2866
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu z wykonaniem izolacji pionowej
Materiał izolacyjny	polistyren ekstrudowany
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.033 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	489.8	498.4	412.3	231	30	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	16	16	16	16	16	16
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	12.5	279	414	499.1

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	1550.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	Wycena na poziomie średnich cen stosowanych na rynku lokalnym.

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.15	0.16	0.18	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	4.545	4.848	5.455	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.648	5.193	5.496	6.102	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.543	0.19	0.18	0.16	-	-
Q	[GJ]	41.24	5.14	4.86	4.38	-	-
q	[MW]	0.0057	0.0007	0.0007	0.0006	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	4262.85	4296.35	4353.36	-	-
N	[zł]	-	167245.00	178035.00	188825.00	-	-
SPBT	[lata]	-	39.23	41.44	43.37	-	-

Wybrany wariant

SPBT	39.23 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	4262.85 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	167245.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Przegroda nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród określonych w aktualnie obowiązujących WT.	
Uwagi audytora	
<p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

6.2 Optymalizacja stolarki otworowej

Okna

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	411.75 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3774

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

Okna

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	2600.00	zł/m ²	411.75	1070554.16
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)]	2.200	0.900	0.850	0.800
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	942.15	-	-	-
c _r	[-]	-	0.70	0.70	0.70
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	432.78	120.84	114.13	107.41
q	[MW]	0.0611	0.0141	0.0133	0.0125
ΔQ	[zł/rok]	-	36841.20	37634.02	38426.84
N	[zł]	-	1070554.16	1276429.96	1482305.76
SPBT	[lata]	-	29.06	33.92	38.57

Wybrany wariant

SPBT	29.06 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	36841.20 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	1070554.16 [zł]
<p>Uwagi audytora</p> <p>Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.</p>	

Drzwi zewnętrzne

Dobór optymalnego wariantu dla grupy okien/drzwi.

Powierzchnia przegród typowych	11.63 m ²
Łączny strumień powietrza wentylacyjnego	0.00 m ³ /h
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 °C
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 °C
Liczba stopniodni	3774

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	613.8	610.4	536.3	351	70	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	32.5	403	534	623.1

Drzwi zewnętrzne

Opis ulepszenia w wariantcie: 1	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 2	Wymiana drzwi zewnętrznych
Opis ulepszenia w wariantcie: 3	Wymiana drzwi zewnętrznych

Szczegółowe koszty wybranego ulepszenia termomodernizacyjnego dla grupy okien/drzwi

Opis kosztu	Cena jedn.	Jednostka	ilość	Koszt [zł]
Koszt termomodernizacji stolarki	3500.00	zł/m ²	11.63	40705.00
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)]	2.200	1.300	1.200	1.100
a	[m ³ /(m h da Pa ^{2/3})]	4.00	-	-	-
l	[m]	21.72	-	-	-
c _r	[-]	-	1.00	0.70	0.70
c _w	[-]	-	1.00	1.00	1.00
c _m	[-]	-	1.00	1.00	1.00
Q	[GJ]	11.51	4.93	4.55	4.17
q	[MW]	0.0016	0.0006	0.0005	0.0005
ΔQ	[zł/rok]	-	777.19	821.98	866.77
N	[zł]	-	40705.00	52335.00	63965.00
SPBT	[lata]	-	52.37	63.67	73.80

Wybrany wariant

SPBT	52.37 [lata]
Numer wybranego wariantu	1

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	777.19 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	40705.00 [zł]
Uwagi audytora Podane ceny są cenami brutto. Na etapie projektowania oraz wykonawstwa należy zminimalizować niebezpieczeństwo powstania mostków termicznych. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót ociepleniowych.	

6.3 Optymalizacja ulepszeń instalacji c.w.u

Ulepszenie: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w.u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT

Opis usprawnienia	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w.u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT
Opis modernizacji źródła ciepła	
Opis modernizacji przesyłania ciepła	
Opis modernizacji akumulacji ciepła	
Wariant wpływający na zmniejszenie zużycia ciepłej wody:	nie
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy CWU proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy powyżej 50 kW
Nośnik energii końcowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.88
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	0.85
Całkowita sprawność systemu CWU	0.60
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło przed modernizacją [GJ]	96.82
Zapotrzebowanie na moc przed modernizacją [MW]	0.00589
Zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji [GJ]	72.61
Zapotrzebowanie na moc po modernizacji [MW]	0.00442
Planowany koszt ulepszenia [zł]	55000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	2858.23
SPBT [lata]	19.24

Wybrany wariant: Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w.u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT

SPBT [lata]	19.24
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	2858.23
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	55000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii.	

6.4 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA 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	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w.u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT,	55000.00	19.24
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych z uprzednim usunięciem istniejącej zdegradowanej izolacji termicznej, styropian	1941615.09	27.76
3	Wymiana okien na okna z powłoką selektywną oraz nawiewnikami	1070554.16	29.06
4	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu z wykonaniem izolacji pionowej, polistyren ekstrudowany	167245.00	39.23
5	Wymiana drzwi zewnętrznych	40705.00	52.37

6.5 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

Ulepszenie: Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki

Wariant wpływający na długość przerw w ogrzewaniu:	tak
wt	1
wd	0.95
Wariant polegający na poprawie sprawności systemu ogrzewania:	tak
Systemy ogrzewania proponowane w usprawnieniu	
System:	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW
Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.92
Sprawność przesyłu ciepła	0.96
Sprawność regulacji ciepła	0.88
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.78
Wyniki obliczeń dla ulepszenia	
Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]	1252.02
Zapotrzebowanie na moc [MW]	0.18533
Planowany koszt ulepszenia [zł]	480000.00
Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	22277.52
SPBT [lata]	21.55

Wybrany wariant: Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki

SPBT [lata]	21.55
Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego [zł/rok]	22277.52
Całkowity koszt wykonania ulepszenia [zł]	480000.00
Uwagi audytora	
Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

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:	$\eta_g = 0.92$
Przesyłanie ciepła:	$\eta_d = 0.96$
Regulacja systemu grzewczego:	$\eta_e = 0.88$
Akumulacja ciepła:	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: Montaż automatyki kotłowni (koszt ulepszenia uwzględniony w kosztach modernizacji systemu ogrzewczego)	$W_t = 1.00$

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: Montaż automatyki kotłowni (koszt ulepszenia uwzględniony w kosztach modernizacji systemu grzewczego)	$W_d = 0.95$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_a \eta_e \eta_s = 0.78$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Modernizacja systemu grzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	
Uwagi audytora Modernizacja ma na celu ograniczenie zużycia nośników energii w budynku.	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6
1.	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	3763114.25	114580.98	71.92	978409.71
2.	Wariant optymalizacyjny 2	3722409.25	113854.74	71.46	967826.41
3.	Wariant optymalizacyjny 3	3555164.25	113121.30	71.00	924342.71
4.	Wariant optymalizacyjny 4	2484610.09	85398.72	53.60	645998.62
5.	Wariant optymalizacyjny 5	542995.00	25143.29	15.78	141178.70
6.	Wariant optymalizacyjny 6	487995.00	22277.08	13.98	126878.70

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w. u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT	19.24
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	21.55
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	27.76
4	Okna	Wymiana okien	29.06
5	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	39.23
6	Drzwi zewnętrzne	Wymiana drzwi zewnętrznych	52.37
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			99.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			250.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			306.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			26.92
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			32.90

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	Modernizacja systemu grzewczego: Montaż automatyki kotłowni (koszt ulepszenia uwzględniony w kosztach modernizacji systemu grzewczego)	1.00	0.00 [zł]	0.00
2	Modernizacja systemu grzewczego: modernizacja instalacji grzewczej	1	480000.00 [zł]	480000.00
3	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u.: modernizacja instalacji grzewczej	1	55000.00 [zł]	55000.00
4	Ściany zewnętrzne - styropian ($\lambda = 0.033[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna, Ściana zewnętrzna	1438.23 [m ²]	1350.00 [zł/m ²]	1941615.09
5	Ściana przylegająca do gruntu - polistyren ekstrudowany ($\lambda = 0.033[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana przylegająca do gruntu	107.90 [m ²]	1550.00 [zł/m ²]	167245.00
6	Drzwi zewnętrzne - Wymiana drzwi zewnętrznych	11.63 [m ²]	3500.00 [zł/m ²]	40705.00
7	Okna - Wymiana okien	411.75 [m ²]	2600.00 [zł/m ²]	1070554.16

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	118.09	7.91	18.45
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	118.09	7.91	18.45

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				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	118.09	7.91	18.45
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	118.09	7.91	18.45

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SDT

Nazwa przegrody		Stropodach			
Typ przegrody		Stropodach tradycyjny			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.222			
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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
2	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	0.24	1.33	1000	1700
3	Styropian - w innych przypadkach	0.07	0.045	1460	40
4	Tynk lub gładź cementowa	0.05	1	840	2000
5	2 x papa na lepiku	0.005	0.18	1460	1000
6	Styropian przy szczelnym ułożeniu izolacji z przewiązaniem spoin i przykryciem ich paskami folii	0.1	0.04	1460	40
7	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		NIE	0.222	0.222	

Symbol przegrody: SZ-1

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.454			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C _p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Ściany zewnętrzne		TAK	1.454	0.191	

Symbol przegrody: PPO

Nazwa przegrody		Podłoga zagłębiona			
Typ przegrody		Podłoga w podziemiu ogrzewanym			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.754			
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	Lastriko	0.015	0.72	1000	1600
2	Tynk lub gładź cementowa	0.045	1	840	2000
3	1 x papa na lepiku	0.0025	0.18	1460	1000

ZAŁĄCZNIKI

4	Tynk lub gładź cementowa	0.02	1	840	2000
5	Żużel paleniskowy (700)	0.15	0.22	750	700
6	Piasek średni	0.15	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 zagłębiona		NIE		0.754	0.754

Symbol przegrody: SPO

Nazwa przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Typ przegrody		Ściana podziemia przylegająca do gruntu			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.543			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.38	0.77	880	1800
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana		Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
Ściana przylegająca do gruntu		TAK		1.543	0.193

Symbol przegrody: SZ-2

Nazwa przegrody		Ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.006			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	λ [W/(m K)]	C_p [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.01	0.82	840	1850
2	Ściana z bloczków z betonu komórkowego (600) na zaprawie cementowo-wapiennej bez tynku, ze spoinami o grubości nie większej niż 1.5 cm przy gęstości objętościowej betonu	0.24	0.3	840	600
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
Ściany zewnętrzne		TAK		1.454	0.191

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Ok

Nazwa przegrody		Okna	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		2.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0.75	
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}]		4	
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	TAK	2.200	0.900

ZAŁĄCZNIKI

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

Strefa: Pomieszczenia

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	2350.70
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	5728.00
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	869759

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			
Stropodach	Stropodach	503.40	503.40	0.222	111.719	84108.07
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	410.88	591.83	1.006	413.194	25022.35
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	181.36	192.08	1.454	263.637	28672.23
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	181.64	192.08	1.454	264.047	28716.81
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	393.70	591.83	1.006	395.917	23976.07

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	Okno	75.08	4.00	2.200	165.165	
Okna	Okno	54.91	4.00	2.200	120.806	
Okna	Okno	45.00	4.00	2.200	99.000	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.97	4.00	2.200	13.127	
Okna	Okno	10.72	4.00	2.200	23.595	
Okna	Okno	8.58	4.00	2.200	18.876	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.86	4.00	2.200	4.099	
Okna	Okno	68.64	4.00	2.200	151.008	
Okna	Okno	48.05	4.00	2.200	105.706	
Okna	Okno	45.00	4.00	2.200	99.000	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	4.00	2.200	4.400	
Okna	Okno	24.00	4.00	2.200	52.800	
Okna	Okno	8.59	4.00	2.200	18.905	
Okna	Okno	1.85	4.00	2.200	4.066	

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]	4739.01
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

ZAŁĄCZNIKI

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	4247.25	4247.25	4247.25	4247.25	4247.25	4247.25
C_m	[kJ/K]	869759	869759	869759	869759	869759	869759
τ	[h]	56.88	56.88	56.88	56.88	56.88	56.88
a_H		4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	63808.09	63864.97	55283.27	35434.97	20711.8	9005.73
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	17489.21	15796.7	17489.21	16925.04	17489.21	16925.04
Q_{sol}	[kWh]	5884.19	7207.66	12787.47	17607.91	21334.08	23403.11
$Q_{H,gn}$	[kWh]	23373.4	23004.36	30276.68	34532.95	38823.29	40328.15
γ_H		0.37	0.36	0.55	0.97	1.87	4.48
$\eta_{H,gn}$		0.99	1	0.97	0.84	0.52	0.22
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	40668.42	40860.61	25914.89	6427.29	523.69	133.54
L_H	[h]	744	672	569	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	4247.25	4247.25	4247.25	4247.25	4247.25	4247.25
C_m	[kJ/K]	869759	869759	869759	869759	869759	869759
τ	[h]	56.88	56.88	56.88	56.88	56.88	56.88
a_H		4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79
$Q_{H,ht}$	[kWh]	4943.77	4652.96	18449.81	40894.12	55141.13	64838.59
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	17489.21	17489.21	16925.04	17489.21	16925.04	17489.21
Q_{sol}	[kWh]	22809.15	19325.78	14431.59	9007.3	5725.07	3690.77
$Q_{H,gn}$	[kWh]	40298.36	36814.99	31356.63	26496.51	22650.11	21179.98
γ_H		8.15	7.91	1.7	0.65	0.41	0.33
$\eta_{H,gn}$		0.12	0.13	0.57	0.95	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	107.97	0	576.53	15722.44	32717.52	43658.61
L_H	[h]	0	0	0	386	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	2329.07
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1918.18
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	207311.51
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	298355.19

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przeogrody wielowarstwowe

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
Stropodach	Stropodach	503.40	503.40	0.222	111.719	84108.07	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	410.88	591.83	0.191	78.511	25022.35	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	181.36	192.08	0.191	34.654	28672.23	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	181.64	192.08	0.191	34.708	28716.81	
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	393.70	591.83	0.191	75.228	23976.07	
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	Okno	75.08	1.00	0.900	67.568		
Okna	Okno	54.91	1.00	0.900	49.421		
Okna	Okno	45.00	1.00	0.900	40.500		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	5.97	1.00	1.300	7.757		
Okna	Okno	10.72	1.00	0.900	9.652		
Okna	Okno	8.58	1.00	0.900	7.722		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.86	1.00	1.300	2.422		
Okna	Okno	68.64	1.00	0.900	61.776		
Okna	Okno	48.05	1.00	0.900	43.243		
Okna	Okno	45.00	1.00	0.900	40.500		
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	2.00	1.00	1.300	2.600		
Okna	Okno	24.00	1.00	0.900	21.600		
Okna	Okno	8.59	1.00	0.900	7.734		
Okna	Okno	1.85	1.00	0.900	1.663		
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]				4739.01			
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)]				0.35			
Czas użytkowania t_{uz} [doba]				255.00			
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]				0.70			
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{in,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	2363.28	2363.28	2363.28	2363.28	2363.28	2363.28
C_m	[kJ/K]	869759	869759	869759	869759	869759	869759
τ	[h]	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23
a_H		7.82	7.82	7.82	7.82	7.82	7.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	35124.14	35032.16	30572.22	19822.28	11955.98	5250

ZAŁĄCZNIKI

q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	17489.21	15796.7	17489.21	16925.04	17489.21	16925.04
Q_{sol}	[kWh]	4095.33	4969.62	8744	11989.21	14502.29	15886.79
$Q_{H,gn}$	[kWh]	21584.54	20766.32	26233.21	28914.25	31991.5	32811.83
γ_H		0.61	0.59	0.86	1.46	2.68	6.25
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.94	0.67	0.37	0.16
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	13755.45	14473.5	5913	449.73	119.13	0.11
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	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	2363.28	2363.28	2363.28	2363.28	2363.28	2363.28
C_m	[kJ/K]	869759	869759	869759	869759	869759	869759
τ	[h]	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23	102.23
a_H		7.82	7.82	7.82	7.82	7.82	7.82
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2882.04	2712.5	10703.31	22811.29	30464.84	35672.26
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	17489.21	17489.21	16925.04	17489.21	16925.04	17489.21
Q_{sol}	[kWh]	15482.93	13133.49	9845.6	6197.2	3977.32	2605.37
$Q_{H,gn}$	[kWh]	32972.14	30622.7	26770.64	23686.41	20902.36	20094.58
γ_H		11.44	11.29	2.5	1.04	0.69	0.56
$\eta_{H,gn}$		0.09	0.09	0.4	0.87	0.98	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	2204.11	9980.53	15577.68
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	698.98
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	1664.3
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	62473.24
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	76361.76

Strefa: Piwnica

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	niemieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	233.45
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	466.90
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	16.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	86376.5

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	460.88	460.88	0.271	43.424	67305.76
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	107.90	107.90	0.776	29.132	17058.99
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	103.57	112.70	1.454	150.566	16375.05

ZALĄCZNIKI

Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	42.00	42.00	1.454	61.056	6640.2
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	25.41	26.40	1.454	36.937	4017.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	99.69	112.70	1.454	144.915	15760.48

Przeogrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
Okna	Okno	9.13	4.00	2.200	20.077
Okna	Okno	0.99	4.00	2.200	2.181
Okna	Okno	4.44	4.00	2.200	9.757
Okna	Okno	4.84	4.00	2.200	10.648
Okna	Okno	1.94	4.00	2.200	4.264
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.80	4.00	2.200	3.960

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]	470.64
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)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
Θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	703.93	703.93	703.93	703.93	703.93	703.93
C_m	[kJ/K]	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5
τ	[h]	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09
a_H		3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27
$Q_{H,ht}$	[kWh]	8397.16	8584.7	7024.98	3874.71	1513.56	-388.1
Q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	1736.87	1568.78	1736.87	1680.84	1736.87	1680.84
Q_{sol}	[kWh]	203.24	292.05	492.95	829.68	1062.66	1262.62
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1940.11	1860.83	2229.82	2510.52	2799.53	2943.46
γ_H		0.23	0.22	0.32	0.65	1.85	-7.58
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.98	0.9	0.5	-0.13
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	6476.45	6742.48	4839.76	1615.24	113.79	0
L_H	[h]	744	672	744	559	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
Θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744

ZAŁĄCZNIKI

H	[W/K]	703.93	703.93	703.93	703.93	703.93	703.93
C _m	[kJ/K]	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5
τ	[h]	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09	34.09
a _H		3.27	3.27	3.27	3.27	3.27	3.27
Q _{H,ht}	[kWh]	-1153	-1203.13	1216.39	4698.28	7062.89	8562.72
q _{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q _{int}	[kWh]	1736.87	1736.87	1680.84	1736.87	1680.84	1736.87
Q _{sol}	[kWh]	1232.42	988.18	688.94	410.6	213.44	176.27
Q _{H,gn}	[kWh]	2969.29	2725.05	2369.78	2147.47	1894.28	1913.14
γ _H		-2.58	-2.26	1.95	0.46	0.27	0.22
η _{H,gn}		-0.39	-0.44	0.48	0.96	0.99	0.99
Q _{H,nd,n}	[kWh]	5.02	0	78.9	2636.71	5187.55	6668.71
L _H	[h]	0	0	0	637	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H _{tr} [W/K]	516.92
Współczynnik strat ciepła na wentylację H _{ve} [W/K]	187.01
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego Q _{H,nd,n} [kWh]	34364.61
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy Q _{K,H} [kWh]	49456.3

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	C _m [kJ/K]
		Netto	Brutto			
Podłoga zagłębiona	Podłoga zagłębiona	460.88	460.88	0.271	43.424	67305.76
Ściana przylegająca do gruntu	Ściana przylegająca do gruntu	107.90	107.90	0.155	5.835	17058.99
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	103.57	112.70	0.191	19.791	16375.05
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	42.00	42.00	0.191	8.025	6640.2
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	25.41	26.40	0.191	4.855	4017.13
Ściany zewnętrzne	Ściana zewnętrzna	99.69	112.70	0.191	19.048	15760.48
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m ² h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	H _{tr} [W/K]	
Okna	Okno	9.13	1.00	0.900	8.213	
Okna	Okno	0.99	1.00	0.900	0.892	
Okna	Okno	4.44	1.00	0.900	3.992	
Okna	Okno	4.84	1.00	0.900	4.356	
Okna	Okno	1.94	1.00	0.900	1.744	
Drzwi zewnętrzne	Drzwi zewnętrzne	1.80	1.00	1.300	2.340	
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]				470.64		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]				0		
Ciepła woda użytkowa						

ZAŁĄCZNIKI

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)]	0.35
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	255.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.70

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

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
Θ_e	°C	0.2	-1.8	2.7	8.3	13	16.8
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	286.93	286.93	286.93	286.93	286.93	286.93
C_m	[kJ/K]	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5
τ	[h]	83.62	83.62	83.62	83.62	83.62	83.62
a_H		6.57	6.57	6.57	6.57	6.57	6.57
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3403.5	3473.29	2854.09	1583.77	626.03	-160.93
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	1736.87	1568.78	1736.87	1680.84	1736.87	1680.84
Q_{sol}	[kWh]	148.08	208.09	347.49	578.76	738.85	875.68
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1884.95	1776.87	2084.36	2259.6	2475.72	2556.52
γ_H		0.55	0.51	0.73	1.43	3.95	-15.89
$\eta_{H,gn}$		0.99	0.99	0.96	0.68	0.25	-0.06
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1537.4	1714.19	853.1	47.24	7.1	0
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	16	16	16	16	16	16
Θ_e	°C	18.3	18.4	13.5	7	2.2	-0.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	286.93	286.93	286.93	286.93	286.93	286.93
C_m	[kJ/K]	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5	86376.5
τ	[h]	83.62	83.62	83.62	83.62	83.62	83.62
a_H		6.57	6.57	6.57	6.57	6.57	6.57
$Q_{H,ht}$	[kWh]	-478.1	-498.89	503.8	1917.47	2868.1	3469.65
q_{int}	[W/m ²]	10	10	10	10	10	10
Q_{int}	[kWh]	1736.87	1736.87	1680.84	1736.87	1680.84	1736.87
Q_{sol}	[kWh]	854.75	686.77	481.6	290.4	154.33	128.41
$Q_{H,gn}$	[kWh]	2591.62	2423.64	2162.44	2027.27	1835.17	1865.28
γ_H		-5.42	-4.86	4.29	1.06	0.64	0.54
$\eta_{H,gn}$		-0.18	-0.21	0.23	0.84	0.98	0.99
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	10.07	6.44	214.56	1069.63	1623.02
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	122.52
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	164.41
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	7082.75
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	8657.32

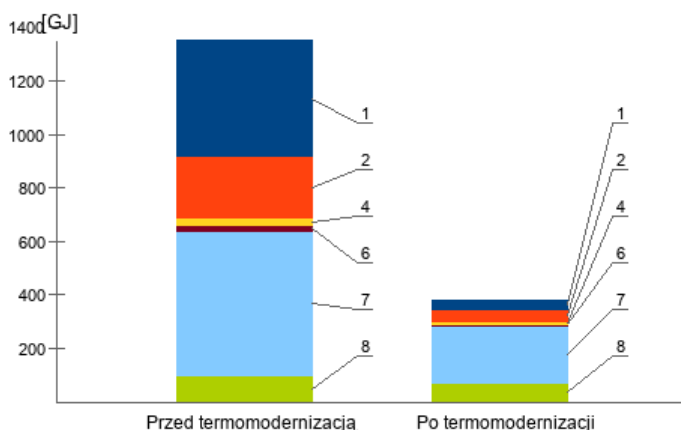
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	185.33	99.56
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.89	4.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	869.96	250.38
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1252.02	306.04
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	96.82	72.61

Rozkład zapotrzebowania na energię

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

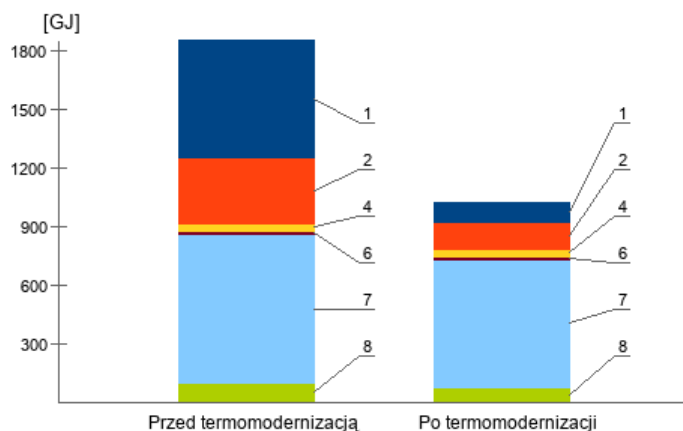


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	431.19	31.97	31.31	8.27
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	231.94	17.2	44.33	11.71
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	27.81	2.06	12.89	3.4
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	18.14	1.35	5.31	1.4
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	542.94	40.25	212.22	56.04
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	96.82	7.18	72.61	19.18
	Suma:	1348.84	100.00	378.66	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	596.21	32.17	95.9	9.38
	[2] Straty przez przenikanie: okna	338.89	18.29	140.28	13.73
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	0	0	0	0
	[4] Straty przez przenikanie: dach	41.33	2.23	41.33	4.04
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	18.75	1.01	12.73	1.25
	[7] Straty przez wentylację	761.35	41.08	659.02	64.49
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	96.82	5.22	72.61	7.11
	Suma:	1853.35	100.00	1021.87	100.00

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

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w.u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT	19.24
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	21.55
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	27.76
4	Okna	Wymiana okien	29.06
5	Ściana przylegająca do gruntu	Ocieplenie ścian przylegających do gruntu	39.23
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			100.24
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			255.41
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			312.19
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			27.46
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			33.56

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w.u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT	19.24
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu grzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	21.55
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	27.76
4	Okna	Wymiana okien	29.06
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			101.03
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			260.49
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			318.40
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			28.00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			34.23

Wariant optymalizacyjny 4

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w. u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT	19.24
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	21.55
3	Ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych	27.76
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			131.39
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			452.54
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			553.15
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			48.65
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			59.46

Wariant optymalizacyjny 5

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System przygotowania c.w.u.	Modernizacja systemu przygotowania c.w.u. – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne, wymiana instalacji c.w. u. i c.c.w, izolacja przewodów zgodnie z WT	19.24
2	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	21.55
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			185.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			4.42
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			869.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			1063.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			72.61
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			93.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			114.31

Wariant optymalizacyjny 6

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	System ogrzewania	Modernizacja systemu ogrzewczego – wymiana istniejących kotłów gazowych na nowe gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie, wymiana instalacji c.o., w tym montaż grzejników z zaworami termostatycznymi, izolacja przewodów zgodnie z WT, montaż automatyki	21.55

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	185.33
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	5.89
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	869.96
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1063.37
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	96.82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	93.52
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	114.31