

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1907
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Pieszycy	1.4 Adres budynku	
	ul. Tadeusza Kościuszki 2 58-250 Pieszycy	ul. Tadeusza Kościuszki 2 58-250 Pieszycy DOLNOŚLĄSKIE Urząd Miasta Pieszycy	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Kamil Kotarski Ul. Świętego Jana 11/4 40-012 Katowice 365497762			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Kamil Kotarski Ul. Świętego Jana 11/4 40-012 Katowice Studia inżynierskie (Budownictwo) Numer wpisu do sporządzania ŚCHE:15283			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: Pieszycy		Data wykonania opracowania	listopad 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku 10. Załącznik nr 2 –Wartości dla stanu przed i po modernizacji dla energii pierwotnej i emisji CO2			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	6	6
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3913,97	3913,97
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1016,57	1016,57
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	1016,57	1016,57
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	100,00	100,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,28	0,28
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,83	0,69
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,15; 0,15	0,15; 0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,12	1,14
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,60; 1,60	1,30; 1,60
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,14; 1,14; 1,61; 1,61; 1,02; 2,04; 2,04; 0,86; 0,86; 1,02; 0,77	1,14; 1,14; 1,61; 1,61; 1,02; 2,04; 2,04; 0,86; 0,86; 1,02; 0,77
2.2.8.	Ściany na gruncie	0,86; 0,86	0,24; 0,24
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	1,06; 1,06; 1,06	1,06; 1,06; 1,06
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	4,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,890	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,880	0,880
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej		Stan przed	Stan po

wody użytkowej		termomodernizacją	termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2505,94	2189,50/2045,07
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,64	0,56
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	78,17	44,24
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	10,70	3,43
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	133,05	106,25
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	136,53	25,52
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,26	8,40
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	25,12	20,06
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	25,78	4,82
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	80,19
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	125,12	234,74
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00

	³⁾ [zł/(MW·m-c)]		
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	115,31	33,38
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	1,68	0,59
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	30,73	6,41
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	40,75	12,59
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	79,16	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	128,87	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,08	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	7,78	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	17539,64	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	18,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1499087,19	1797877,25
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		127800,00	157194,00
2.8.2.3.	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⁾ [%]	8,04	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	467448,08	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	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)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku 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		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**} [zł]	149908,72	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art.	NIE	

	11h ust. 1 ustawy	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, 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⁾	
1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 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. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 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 **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. 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.

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.

7. 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.

8. 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.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

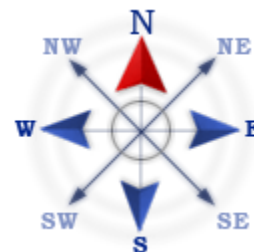
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3913,97 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3913,97 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1016,57 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,28 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	338,29 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	100,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,83	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,15; 0,15	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,60; 1,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,14; 1,14; 1,61; 1,61; 1,02; 2,04; 2,04; 0,86; 0,86; 1,02; 0,77	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,86; 0,86	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	3,12	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,06; 1,06; 1,06	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	125,12 zł/GJ	234,74 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	361,14 zł/GJ	361,14 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)

podgrzanie c.w.u.					
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł gazowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	4,50zł	100%	0,036 GJ/m³	125,39zł	125,39
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kocioł gazowy 100%					
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny				η _{H,g} = 0,910
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej				η _{H,d} = 0,900
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K				η _{H,e} = 0,890
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				η _{H,s} = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni				w _t = 0,850
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 16 godzin				w _d = 0,880
Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =					0,729
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
Elektryczne podgrzewacze 100%					
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz wody				η _{W,g} = 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla przy punktach poboru wody.				η _{W,d} = 0,800
Regulacja i wykorzystanie	---				η _{W,e} = 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.				η _{W,s} = 0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. η _{W,tot} = η _{W,g} η _{W,d} η _{W,s} η _{W,e} =					0,653
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)					--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji					
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna				
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne				

Strumień powietrza wentylacyjnego	2505,94
Krotność wymian powietrza	0,64

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściany wewnętrzne	Nie wskazuje się do oceny ze względu na brak uzasadnienia ekonomicznego.
ściana zewn 80 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne nieocieplone, wykonane z cegły mają słaby współczynnik przenikania, wskazano je do oceny opłacalności.
Dach	Dach jest w dobrym stanie i spełnia WT2021
ściana zewn 80	...
Podłoga	...
Facj - Dach	Dach jest w dobrym stanie i spełnia WT2021
ściana wewn 80 zewnętrzna	...
ściana wewn 80	...
Facj - Ściana zewnętrzna	
Strop wewnętrzny	Nie wskazuje się do oceny ze względu na brak uzasadnienia ekonomicznego.
Strop wewnętrzny	Strop nad piwnicą. Piwnica jest ogrzewana, więc strop nie wymaga modernizacji.
Strop wewnętrzny	Strop pod poddaszem Nie wymaga modernizacji.
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne"	Okna o słabym parametrze przenikalności $U=1,5$. Zaleca się wymianę okien na nowe 3-szybowe i zastosowanie wentylacji mechanicznej z wysokosprawnym wymiennikiem ciepła i dodatkowym odbiorem ciepła na wyrzutni przez pompę ciepła powietrze-powietrze.
Drzwi zewnętrzne D2	Nie wskazuje się do oceny ze względu na brak uzasadnienia ekonomicznego.
Drzwi zewnętrzne D1	Drzwi o słabym parametrze przenikalności $U=1,6$. Wskazano do wymiany.
System grzewczy	Istniejące system grzewczy jest nieefektywnym i nieekologicznym źródłem ciepła. Wykazano do wymiany.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nieefektywny podgrzewacz elektryczny, wykazano do wymiany.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Podłoga	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	338,29m ²

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	338,29m²	
Stopniodni: 1089,70 dzień·K/rok	$t_{w0} = 8,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	100,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	2
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,125	1,142
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,32	0,88
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	0,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	99,53	36,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0296	0,0108
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	8887,50
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	208045,27
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 208045,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 2 cm

Informacje uzupełniające:

Przy wykonaniu izolacji podłogi na gruncie, należy skuć, zaizolować i odtworzyć posadzkę.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana zewn 80 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Tynk izolacyjny, λ= 0,080 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	676,10m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	676,10m²	
Stopniodni: 3030,76 dzień·K/rok	$t_{w0} = 18,77$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	100,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	2
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,829	0,687

Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,21	1,46
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	0,25
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	146,73	121,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0217	0,0180
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6288,59
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	370,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	307692,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	48,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 307692,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,93 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 2 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek zabytkowy, nie ma możliwości izolacji ściany styropianem lub wełną mineralną. Wymagane U= nie dotyczy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody ściana wewn 80

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, λ= 0,040 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	25,56m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	25,56m²	
Stopniodni: 1089,70 dzień·K/rok	t _{w0} = 8,00 °C	t _{z0} = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	100,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,857	0,240
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,06	0,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	201,87
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	650,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	20432,34
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	101,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20432,34 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 101,22 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm
Informacje uzupełniające:
W celu docieplenia ścian na gruncie należy wykonać odkrywki, izolację przeciwwodną i drenaż.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ściana zewn 80		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 40, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	147,71m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	147,71m²	
Stopniodni: 1089,70 dzień·K/rok	$t_{w0} = 8,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	125,96	100,32
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,857	0,240
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	4,17
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,92	3,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1166,69
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	650,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	118090,15
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	101,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 118090,15 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 101,22 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm
Informacje uzupełniające:
W celu docieplenia ścian na gruncie należy wykonać odkrywki, izolację przeciwwodną i drenaż.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu
--

wentylacji
Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 158,07 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,00 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,00 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,00 m ²
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Stopniodni: 2865,70 dzień·K/rok θi = 16,00 °C θe = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	100,32
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,00	---
Współczynnik c _r		1,00	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,59	0,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	511,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7380,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7380,00 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,44 lat
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Montaż rekuperacji pozwoli zatrzymać energię cieplną wewnątrz budynku i ograniczy straty energii.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 2316,44 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 88,05 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 88,05 m ²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **88,05m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Stopniodni: **3586,59** dzień·K/rok $\theta_i = 19,25$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	125,96	100,32
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	---
Współczynnik c_r		1,00	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	1,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	250,15	24,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0361	0,0071
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	29006,43
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	379046,64
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	200000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 579046,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,96 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Kwoty zostały podane na podstawie wstępnego rozeznania rynku.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10

Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1016,57	1016,57
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	8,00	8,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	26,26	11,08
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	10,70	4,52

Wariant 2
4,18
1000
55
10
0,70
1016,57
0,35
8,00
3,00
3,00
0,80
0,85
8,40
3,43

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	361,14
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	5480,99
Koszt modernizacji N_u	[zł]	88560,00
SPBT	[lat]	16,16

Wariant 2
361,14

0,00
0,00
6447,98
88560,00
13,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	2
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,00
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	212,50
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	0,00
Informacje uzupełniające:	
...	

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż zasobnika ciepła dla CWU	14760,00
Wykonanie nowej instalacji CWU	73800,00
---	---
Suma:	88560,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Grunтова pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	125,12	234,74
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	133,05	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0782	

Sprawność systemu grzewczego		0,729	3,114
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	9580,20
Koszt modernizacji	[zł]	---	405900,00
SPBT	[lat]	---	42,37

Wariant 2
193,79
0,00
0,00
1,610
6639,80
350550,00
52,80

Informacje uzupełniające:

Przy analizie rozpatrywano dwa warianty. Wariant 1- Gruntowa pompa ciepła z wymianą instalacji CO i Wariant 2 – Pompa ciepła powietrze/woda wspierana kotłem gazowym wraz z wymianą instalacji CO. Po analizie wybrano pierwszy wariant ze względu na szybszy czas zwrotu.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność ciepłą systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	4,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,880
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	3,114

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Zakup i montaż pompy ciepła	178350,00
Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania.	227550,00
Suma:	405900,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Gruntowa pompa ciepła 65%

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Wymiana źródła ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	brak modernizacji
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wykonanie nowej instalacji CO
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

Gruntowa pompa ciepła 35%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Wymiana źródła ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	brak modernizacji
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wykonanie nowej instalacji CO
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. 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, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00 zł	13,73
2.	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00 zł	14,44
3.	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	579046,64 zł	19,96
4.	Modernizacja przegrody Podłoga	208045,27 zł	23,41
5.	Modernizacja przegrody ściana zewn 80 zewnętrzna	307692,84 zł	48,93
6.	Modernizacja przegrody ściana wewn 80	20432,34 zł	101,22
7.	Modernizacja przegrody ściana zewn 80	118090,15 zł	101,22
8.	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00 zł	---
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00 zł	---
10.	Dokumentacja techniczna	61500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00	42,37

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00
3	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	579046,64
4	Modernizacja przegrody Podłoga	208045,27
5	Modernizacja przegrody ściana zewn 80 zewnętrzna	307692,84
6	Modernizacja przegrody ściana wewn 80	20432,34
7	Modernizacja przegrody ściana zewn 80	118090,15
8	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
9	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
11	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		1955071,25

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00
3	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	579046,64
4	Modernizacja przegrody Podłoga	208045,27
5	Modernizacja przegrody ściana zewn 80 zewnętrzna	307692,84
6	Modernizacja przegrody ściana wewn 80	20432,34
7	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
8	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
10	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		1836981,10

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00
3	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	579046,64
4	Modernizacja przegrody Podłoga	208045,27
5	Modernizacja przegrody ściana zewn 80 zewnętrzna	307692,84

6	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
7	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
9	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		1816548,76

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00
3	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	579046,64
4	Modernizacja przegrody Podłoga	208045,27
5	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
6	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
8	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		1508855,92

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00
3	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	579046,64
4	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
5	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
7	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		1300810,64

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	7380,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00

5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
6	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		721764,00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	88560,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
3	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
5	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		714384,00

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	405900,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	157194,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1230,00
4	Dokumentacja techniczna	61500,00
Całkowity koszt		625824,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0782	133,05	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	26,15	0,28
1	0,0442	106,25	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	19,62	0,28
2	0,0443	106,25	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	20,28	0,28
3	0,0443	106,25	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	20,39	0,28
4	0,0480	122,99	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	21,34	0,28
5	0,0480	122,99	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	26,14	0,28
6	0,0765	132,94	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	26,15	0,28
7	0,0782	133,05	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	26,15	0,28

8	0,0782	133,05	15,68	1471,31	3913,97	3913,97	3913,97	26,15	0,28
---	--------	--------	-------	---------	---------	---------	---------	-------	------

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	133,05 0,0782	26,26 0,0107	0,73	0,85	0,88	162,79	26565,58	---	---
1	106,25 0,0442	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	33,93	9025,94	17539,64	66,02
2	106,25 0,0443	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	33,93	9025,94	17539,64	66,02
3	106,25 0,0443	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	33,93	9025,94	17539,64	66,02
4	122,99 0,0480	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	37,95	9970,32	16595,26	62,47
5	122,99 0,0480	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	37,95	9970,32	16595,26	62,47
6	132,94 0,0765	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	40,34	10531,00	16034,58	60,36
7	133,05 0,0782	8,40 0,0034	3,11	0,85	0,88	40,37	10537,40	16028,18	60,33
8	133,05 0,0782	26,26 0,0107	3,11	0,85	0,88	58,22	16985,38	9580,20	36,06

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1955071,25	17539,64	79,16	467448,08
2.	1836981,10	17539,64	79,16	436744,65
3.	1816548,76	17539,64	79,16	431432,24
4.	1508855,92	16595,26	76,69	467745,33
5.	1300810,64	16595,26	76,69	403251,30
6.	721764,00	16034,58	75,22	223746,84

7.	714384,00	16028,18	75,20	221459,04
8.	625824,00	9580,20	64,24	194005,44

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1955071,25 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1955071,25 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	467448,08 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	17539,64 zł	tj.	66,02 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 2 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

Przy wykonaniu izolacji podłogi na gruncie, należy skuć, zaizolować i odtworzyć posadzkę.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewn 80 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 2 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Tynk izolacyjny

Uwagi:

Budynek zabytkowy, nie ma możliwości izolacji ściany styropianem lub wełną mineralną. Wymagane U= nie dotyczy

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana wewn 80**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

W celu docieplenia ścian na gruncie należy wykonać odkrywkę, izolację przeciwwodną i drenaż.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody ściana zewn 80**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 40

Uwagi:

W celu docieplenia ścian na gruncie należy wykonać odkrywkę, izolację przeciwwodną i drenaż.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody D1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Montaż rekuperacji pozwoli zatrzymać energię ciepłą wewnątrz budynku i ograniczy straty energii.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($\alpha < 0,3$)

Uwagi:

Kwoty zostały podane na podstawie wstępnego rozeznania rynku.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż zasobnika ciepła dla CWU
2. Wykonanie nowej instalacji CWU

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup i montaż pompy ciepła
2. Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania.

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 18,00 kW

Załącznik nr 2 –Wartości dla stanu przed i po modernizacji dla energii pierwotnej i emisji CO2.

Budynek Urzędu Miasta w Pieszycach		
	przed	po
Emisja CO2 [Mg/rok]	31,834	12,353
EP [MWh/rok]	121,455	45,056

Wartości emisji CO2 obliczone na podstawie „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2(WE) w roku 2021 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024” i „Wskaźniki emisyjności CO2, SO2, NOx, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok”