

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1971
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Barczewo	1.4 Adres budynku	
	Plac Ratuszowy 1 11-010 Barczewo -- PESEL:	Słowackiego 7 11-010 Barczewo WARMIŃSKO-MAZURSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
PW Omnibus mgr inż. Grzegorz Wójcik Ruś 133 10-687 Ruś			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Grzegorz Wójcik 133 10-687 Ruś mgr inż. Budownictwa lądowego upr bud 168/85/OI SCHEB nr 12185/2015		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Barczewo		Data wykonania opracowania	kwiecień 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			

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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	7233,76	7233,76
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	0,00	0,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	286,00	286,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne/
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek wykonany tradycyjnie	Budynek wykonany tradycyjnie
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,42; 1,59	0,14; 0,28
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,94	0,94
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,08; 0,65	0,28; 0,65
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,70	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60	1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,70	1,70
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	0,41	0,15
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,950	1,553
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	1,509
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,900	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,910	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,880	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,700

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	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]	4548,65	3656,52/0,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,51
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja z odzyskiem	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	5588,53/5588,53	5588,53/5588,53
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,77	0,77
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	251,84	168,20
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	8,45	12,68
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1039,62	438,10
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1796,26	194,69
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	65,09	19,25
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1000,00	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	39,62	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	115,33	48,60
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	199,26	21,60
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
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]	100,75	80,38
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	2,18	2,09
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	41,79	9,17
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)]	6,79	0,66
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	121,00	242,00
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/(m ² rok)]	210,26	24,17
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	231,29	0,00
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88,51	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1647,40	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	39,35	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	104,42	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	169822,30	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	40,00	
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
		2215203,99	2724700,91
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		460000,00	565800,00
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⁾ [%]	17,19	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
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 ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)***)} [zł]	221520,40	
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾			

2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
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 NIE 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⁾	
<p>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.</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.</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>		

* 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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:

1000000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2500000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

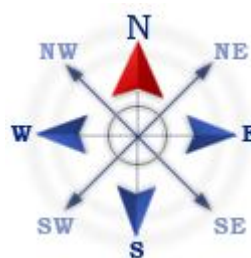
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7233,76 m ³
Kubatura ogrzewania	-	7233,76 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	0,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	1646,00 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	286,00

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	0,42; 1,59	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,94	W/(m ² ·K)
Okna	1,70	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,70	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,08; 0,65	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,41	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	100,75 zł/GJ	80,38 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	2,18 zł/(MW·m-c)	2,09 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	121,00 zł/m-c	242,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

Opłata za 1 GJ	100,22 zł/GJ	30,00 zł/GJ			
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	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			
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Źródło ogrzewania					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	2,41zł	100%	0,036 GJ/m ³	67,15zł	67,15
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Źródło ogrzewania 100%					
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny				$\eta_{H,g} = 0,950$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej				$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku				$\eta_{H,s} = 0,900$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 12 godzin				$w_d = 0,910$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,527
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					
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%					
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW				$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30				$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---				$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...				$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$					0,528
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	4548,65
Krotność wymian powietrza	0,63
Rodzaj wentylacji	Wentylacja z odzyskiem
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	5588,53/5588,53
Krotność wymian powietrza	0,77

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
Ściana zewnętrzna	Przegroda nie spełnia WT 2021 wymagana termomodernizacja
Strop wewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie wymaga docieplenia lecz ze względów ekonomicznych rozwiązanie nie opłacalne. Wskazane docieplenie ścian fundamentowych z izolacją pwardna i p.wilgociową
Podłoga na gruncie	...
Strop zewnętrzny	Stroipodach żelbetowy pokryty płytami korytkowymi ocieplony wełna mineralna 8 cm nie spełnia WT 2021
Ściana zewnętrzna piw	...
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna i drzwi nie spełniają WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 1	...
Okno zewnętrzne OZ 1	...
Drzwi zewnętrzne DZ 1	...
Wentylacja 'Wentylacja z odzyskiem'	...
System grzewczy	1 kocioł gazowy SGB 120H -Brotje + 1 kocioł gazowy ATAG XL 140 z naczyniem zbiorczym + podgrzewacz pojemnościowy pompy ładujące i cyrkulacyjna , naczynie wzbiorcze, odmulacz, odpowietrzacz
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja nie spełnia WT 2021 cwu rozprowadzona przewodami nieizolowanymi w-ymagana modernizacja.

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 na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Pianka poliuretanowa, $\lambda = 0,027$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	851,67m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	851,67m ²	
Stopniodni: 4048,15 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,38$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	100,75	92,60	92,60
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	2,18	2,14	2,14
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	121,00	242,00	242,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,077	0,281	0,216
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,93	3,56	4,63
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,63	3,70
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	320,77	83,67	64,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0380	0,0099	0,0076
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	23119,06	24912,29
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	100,00	120,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	104755,41	125706,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,53	5,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 104755,41 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,53 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 15, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian 15, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	430,66m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	430,66m ²	
Stopniodni: 2260,50 dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	100,75	92,60	92,60
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	2,18	2,14	2,14
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	121,00	242,00	242,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,590	0,276	0,242
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,63	3,63	4,13
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	3,00	3,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	133,76	23,18	20,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0233	0,0040	0,0035
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	9878,91	10138,85
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	371,00	390,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	196523,99	206588,56
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,89	20,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 196523,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,89 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Pianka poliuretanowa, λ= 0,027 [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH, λ= 0,036 [W/(m·K)]; Wariant 3, WENTIROCK, λ= 0,037 [W/(m·K)]; Wariant 4, Izolacja wdmuchiwana PAROC BLT, λ= 0,034 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	1490,12m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	1490,12m²		
Stopniodni: 4048,15 dzień·K/rok	t _{wo} = 19,65 °C	t _{zo} = -22,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer				
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	100,75	92,60	92,60	92,60	
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	2,18	2,14	2,14	2,14	
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	121,00	242,00	242,00	242,00	
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	20	30	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,412	0,125	0,125	0,095	0,146

Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,43	7,98	7,98	10,53	6,84
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	5,56	5,56	8,11	4,41
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	214,83	65,30	65,30	49,48	76,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0256	0,0078	0,0078	0,0059	0,0091
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	14146,29	14146,29	15611,52	13134,81
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	400,00	420,00	500,00	350,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	733136,58	769793,41	916420,72	641494,51
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	51,83	54,42	58,70	48,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 641494,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 48,84 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)]; Wariant 2, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)]; Wariant 3, Pianka poliuretanowa, λ= 0,027 [W/(m·K)]; Wariant 4, PAROC WAS 45 i WAS 45t, λ= 0,034 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A _s	1600,14m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A _k	1600,14m²	
Stopniodni: 4048,15 dzień·K/rok	t _{wo} = 19,85 °C	t _{zo} = -22,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer				
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	100,75	92,60	92,60	92,60	92,60
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	2,18	2,14	2,14	2,14	2,14
Inne koszty, abonament A _b	zł/m-c	121,00	242,00	242,00	242,00	242,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	18	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,420	0,146	0,135	0,111	0,121
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,38	6,83	7,38	9,05	8,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	---	4,44	5,00	6,67	5,88
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	235,00	81,99	75,82	61,85	67,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0281	0,0098	0,0091	0,0074	0,0081
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	14632,92	15204,36	16497,65	15954,02
Cena jednostkowa usprawnienia K _i	zł/m ²	---	379,71	390,00	450,00	500,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	747333,73	767586,20	885676,38	984084,87
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	51,07	50,48	53,69	61,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 767586,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 50,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

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 DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **466,21** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **14,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **14,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **14,87**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3160,09** dzień·K/rok θi = **15,88** °C θe = **-22,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	100,75	100,75
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2,18	2,18
Inne koszty, abonament	zł/m-c	121,00	121,00
Współczynnik c _m		1,35	---
Współczynnik c _r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	30,30	5,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0096	0,0067
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2506,80
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1300,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	23780,33
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	5000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,48

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28780,33 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,48 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **4082,44** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **142,71**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **142,71**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **142,71**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3344,33** dzień·K/rok θi = **16,67** °C θe = **-22,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	100,75	100,75
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2,18	2,18
Inne koszty, abonament	zł/m-c	121,00	121,00
Współczynnik c _m		1,35	---
Współczynnik c _r		1,20	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	284,08	37,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0818	0,0469
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	24882,88
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	167615,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	150000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 317615,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,76 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5588,53/5588,53** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **280,70**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **280,70**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **280,70**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: ---
 Stopniodni: **4116,50** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-22,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	100,75	88,60	88,60
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2,18	2,14	2,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	121,00	121,00	121,00
Współczynnik c _m	---	---	---	---
Współczynnik c _r	---	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	169,72	89,85	84,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0200	0,0106	0,0100
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9138,77	9581,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	276207,62	345259,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,22	36,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:
 Koszt realizacji wariantu optymalnego: 276207,62 zł
 Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,22 lat

Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90

Informacje uzupełniające:
 ...

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

Modernizacja przegrody DZ 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5588,53/5588,53** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **61,49m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **61,49m²**
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wycień nakładów **61,49m²**
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie $cr = 1,0$, $cw = 1,00$
 Stan istniejący: ---
 Stopniodni: **4116,50** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -22,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	100,75	88,60	88,60
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	2,18	2,14	2,14
Inne koszty, abonament	zł/m-c	121,00	121,00	121,00
Współczynnik c_m	---	---	---	---
Współczynnik c_r	---	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	56,86	28,43	24,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0067	0,0034	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3209,87	3597,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1300,00	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	98319,31	113445,36
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,63	31,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 98319,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,63 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **5588,53/5588,53** m³/h

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	0,00	0,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik V_{nom}	m ³ /h	---	---
Współczynnik V_{obl}	m ³ /h	---	---
Współczynnik $V_{n, sup}$	m ³ /h	0,00	0,00
Współczynnik $V_{n, ex}$	m ³ /h	1990,67	820,93
Współczynnik $V_{obl, sup}$	m ³ /h	5588,53	5588,53
Współczynnik $V_{obl, ex}$	m ³ /h	5588,53	5588,53
Współczynnik β		1,00	0,20
Współczynnik η_{oc}		0,00	55,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	264,79	133,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0354	0,0161
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	---

<p>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</p> <p>Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 150000,00 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: ... lat</p> <p>Modernizacja systemu wentylacji</p> <p>Informacje uzupełniające: ...</p>

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	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	1135,00	1135,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,20	3,20
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,88	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	65,09	19,25
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	8,45	12,68

Wariant 2
4,18
1000
55
10
0,55
1135,00
0,80
18,00
3,20
0,96
0,80
0,85
52,65
8,45

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	100,22	30,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	5945,94
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	49200,00
SPBT	[lat]	---	8,27

Wariant 2
25,00
0,00
0,00
5207,36
116850,00
22,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	1
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,00
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	240,91
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	16,67

Informacje uzupełniające: ...

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Zbiornik akumulacyjny	6150,00
Instalacja cw z obiegiem	18450,00
Element 12 Instalacja kolektorów słonecznych z demontażem	24600,00
---	---
Suma:	49200,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	wykonanie instalacji cw użytkowej
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]	100,75	80,38
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	2,18	2,09
Inne koszty, abonament	[zł]	121,00	242,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	1039,62	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2518	
Sprawność systemu grzewczego		0,527	2,138
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	158870,40
Koszt modernizacji	[zł]	---	516600,00
SPBT	[lat]	---	3,25

Wariant 2
75,38
2,13
292,00

1,210
109912,78
666660,00
6,07

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,553
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	1,509
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,138

*) - 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]
Element 7 Instalacja kotła kondensacyjnego 5 kat z demontażem	49200,00
Element 10 Instalacja gruntowej pompy ciepła typu woda-woda	270600,00
Element 12 Instalacja kolektorów słonecznych do cwu	24600,00
Element 5 Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła	49200,00
Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.	123000,00
Suma:	516600,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Ogrzewanie gruntowymi pompami ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji co i cw
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Gruntowa pompa ciepła woda woda 5 kat i modernizacja instalacji co i cw
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Podłączona do zmodernizowanego systemu co i cw ze zbiornikiem buforowym
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

Źródło ogrzewania 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_d	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
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, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41 zł	4,53
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00 zł	8,27
3.	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33 zł	11,48
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54 zł	12,76
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99 zł	19,89
6.	Modernizacja przegrody OZ 1	276207,62 zł	30,22
7.	Modernizacja przegrody DZ 1	98319,31 zł	30,63
8.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	641494,51 zł	48,84
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	767586,20 zł	50,48
10.	Modernizacja wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'	150000,00 zł	...
11.	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00 zł	---
12.	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00 zł	---
13.	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00 zł	---
14.	studzienki okienne doświetlające	24600,00 zł	---
15.	opaska chodnikowa	20910,00 zł	---
16.	demontaż zsyków	12300,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00	3,25

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99
6	Modernizacja przegrody OZ 1	276207,62
7	Modernizacja przegrody DZ 1	98319,31
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	641494,51
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	767586,20
10	Modernizacja wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'	150000,00
11	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
12	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
14	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
15	studzienki okienne doświetlające	24600,00
16	opaska chodnikowa	20910,00
17	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		3290500,91

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99
6	Modernizacja przegrody OZ 1	276207,62
7	Modernizacja przegrody DZ 1	98319,31
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	641494,51
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	767586,20
10	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
11	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00

13	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
14	studzienki okienne doświetlające	24600,00
15	opaska chodnikowa	20910,00
16	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		3140500,91

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99
6	Modernizacja przegrody OZ 1	276207,62
7	Modernizacja przegrody DZ 1	98319,31
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	641494,51
9	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
10	Gruntowa pompa ciepłai i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
12	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
13	studzienki okienne doświetlające	24600,00
14	opaska chodnikowa	20910,00
15	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		2372914,71

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99
6	Modernizacja przegrody OZ 1	276207,62
7	Modernizacja przegrody DZ 1	98319,31
8	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
9	Gruntowa pompa ciepłai i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00

10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
11	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
12	studzienki okienne doświetlające	24600,00
13	opaska chodnikowa	20910,00
14	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		1731420,20

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99
6	Modernizacja przegrody OZ 1	276207,62
7	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
8	Gruntowa pompa ciepłai i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
10	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
11	studzienki okienne doświetlające	24600,00
12	opaska chodnikowa	20910,00
13	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		1633100,89

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw	196523,99
6	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
7	Gruntowa pompa ciepłai i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
9	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
10	studzienki okienne doświetlające	24600,00

11	opaska chodnikowa	20910,00
12	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		1356893,27

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	317615,54
5	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
6	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
8	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
9	studzienki okienne doświetlające	24600,00
10	opaska chodnikowa	20910,00
11	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		1160369,28

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	28780,33
4	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
5	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
7	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
8	studzienki okienne doświetlające	24600,00
9	opaska chodnikowa	20910,00
10	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		842753,74

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41

2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	49200,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
4	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
6	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
7	studzienki okienne doświetlające	24600,00
8	opaska chodnikowa	20910,00
9	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		813973,41

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	104755,41
2	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
3	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
5	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
6	studzienki okienne doświetlające	24600,00
7	opaska chodnikowa	20910,00
8	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		764773,41

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	516600,00
2	Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	0,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	7380,00
4	Izolacja pvilgociowa ścian zewnętrznych	78228,00
5	studzienki okienne doświetlające	24600,00
6	opaska chodnikowa	20910,00
7	demontaż zsyków	12300,00
Całkowity koszt		660018,00

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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,2518	1039,62	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	37,62	0,53
1	0,1682	438,10	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	26,59	0,53
2	0,1658	438,10	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
3	0,1849	591,54	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
4	0,2014	730,10	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
5	0,2047	758,50	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
6	0,2141	838,98	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
7	0,2334	949,56	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
8	0,2420	989,39	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
9	0,2469	995,96	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
10	0,2469	995,96	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53
11	0,2518	1039,62	17,86	2504,09	7233,76	7233,76	7233,76	...	0,53

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	1039,62 0,2518	65,09 0,0085	0,53	1,00	0,91	1861,35	195523,9 8	---	---
1	438,10 0,1682	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	213,94	19134,01	169822,3 0	89,87
2	438,10 0,1658	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	213,94	19133,95	169822,3 6	89,87
3	591,54 0,1849	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	282,13	24615,30	164341,0 0	86,97
4	730,10 0,2014	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	343,71	29564,71	159391,5 9	84,35
5	758,50 0,2047	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	356,33	30579,19	158377,1 1	83,82

6	838,98 0,2141	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	392,10	33454,13	155502,1 7	82,30
7	949,56 0,2334	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	441,24	37404,43	151551,8 7	80,20
8	989,39 0,2420	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	458,94	38827,18	150129,1 3	79,45
9	995,96 0,2469	19,25 0,0127	2,14	1,00	0,95	461,86	39062,21	149894,1 0	79,33
10	995,96 0,2469	65,09 0,0085	2,14	1,00	0,95	507,70	45008,15	143948,1 6	76,18
11	1039,62 0,2518	65,09 0,0085	2,14	1,00	0,95	527,10	46567,58	142388,7 3	75,36

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.	3290500,91	169822,30	88,51	0,00
2.	3140500,91	169822,36	88,51	0,00
3.	2372914,71	164341,00	84,84	0,00
4.	1731420,20	159391,59	81,53	0,00
5.	1633100,89	158377,11	80,86	0,00
6.	1356893,27	155502,17	78,93	0,00
7.	1160369,28	151551,87	76,29	0,00
8.	842753,74	150129,13	75,34	0,00
9.	813973,41	149894,10	75,19	0,00
10.	764773,41	143948,16	72,72	0,00
11.	660018,00	142388,73	71,68	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3290500,91 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	1000000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	2290500,91 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	169822,30 zł	tj. 89,87 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna piw**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Izolacja wdmuchiwana PAROC BLT

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

V1

Usprawnienie: **Modernizacja wentylacji 'Wentylacja z odzyskiem'**

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zbiornik akumulacyjny
2. Instalacja cw z obiegiem
3. Element 12 Instalacja kolektorów słonecznych z demontażem

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Element 7 Instalacja kotła kondensacyjnego 5 kat z demontażem
2. Element 10 Instalacja gruntowej pompy ciepła typu woda-woda
3. Element 12 Instalacja kolektorów słonecznych do cwu
4. Element 5 Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła
5. Element 6 Instalacja wewnętrzna ogrzewania i c.w.u.

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Gruntowa pompa ciepła i wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła**

Moc mikroinstalacji: 40,00 kW

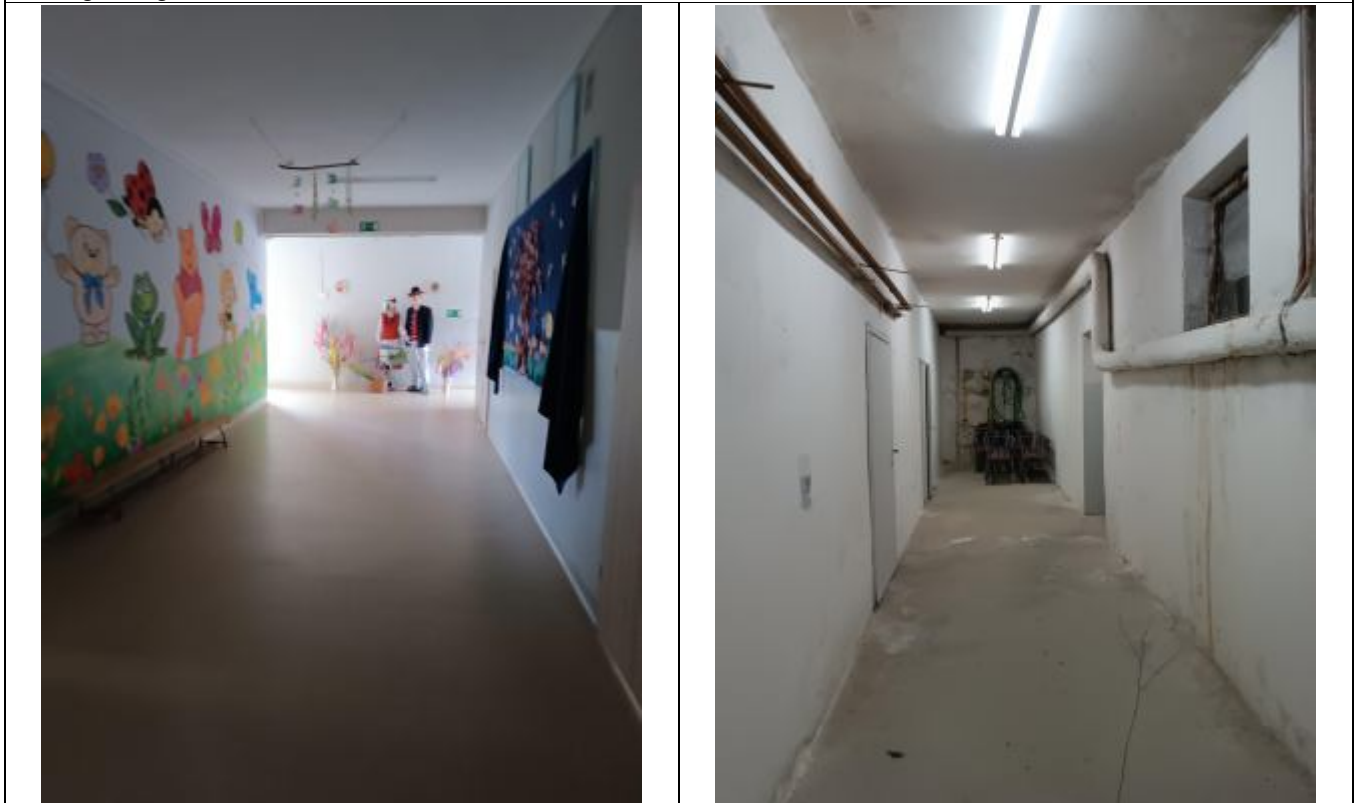
9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

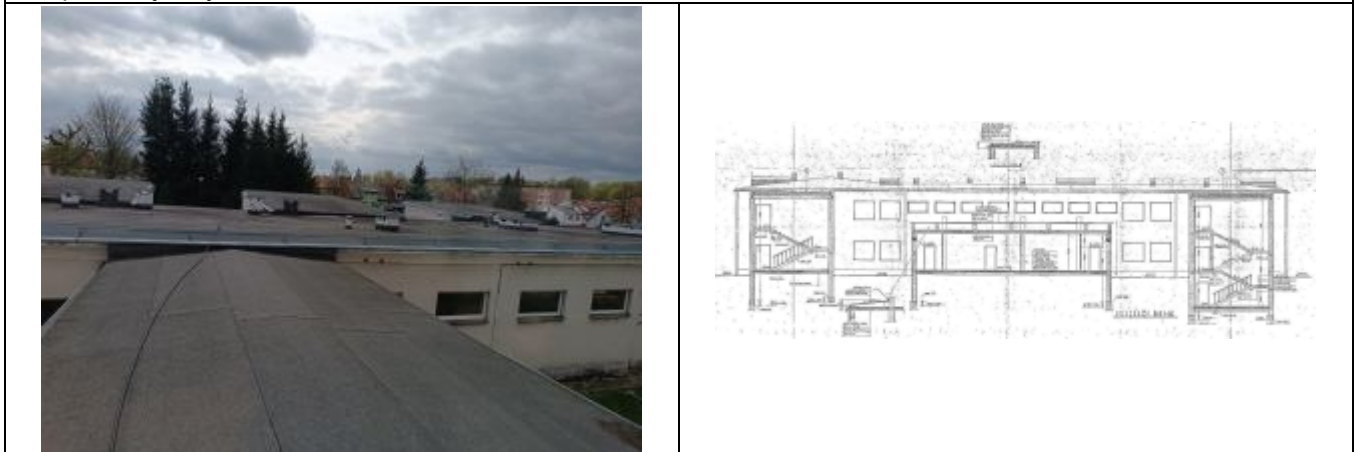
Ściana zewnętrzna

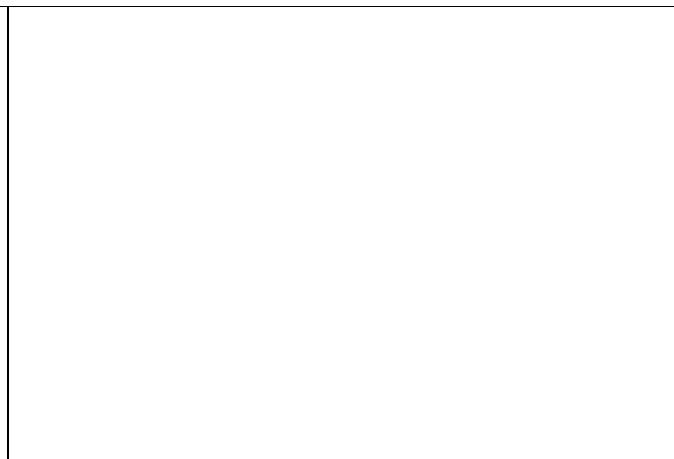


Podłoga na gruncie



Strop zewnętrzny





9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

Źródło ogrzewania



9.3. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu ciepłej wody użytkowej.

Źródło ciepłej wody użytkowej

