

Audyt energetyczny

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1920
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	UMiG Sztum	1.4 Adres budynku	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)	ul. Mickiewicza 39 82-400 Sztum +48 55 6406324 +48 55 6406300	ul. Chełmińska 9/Słowackiego 6 82-400 Sztum POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Energy Effect ul. Sienkiewicza 14 82-400 Sztum 472347809			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr Leszek Skoczyński ul. Sienkiewicza 14 Sztum SO/1067/02/2023			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Sztum		Data wykonania opracowania	sierpień 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			

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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2394,57	2394,57
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	911,66	911,66
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) [%]	0%	0%
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,00	15,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem grupowego węzła cieplnego	Z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem grupowego węzła cieplnego
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem grupowego węzła cieplnego	Z miejskiej sieci ciepłowniczej za pośrednictwem grupowego węzła cieplnego
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,89	0,89
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek użyteczności publicznej	Budynek użyteczności publicznej
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,51; 1,92; 1,51	0,14; 0,20; 1,51
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,62	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,42	0,24
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,63	0,16
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,45; 2,65	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,70; 1,70	1,30; 1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,04; 1,04; 0,57	1,04; 1,04; 0,57
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,49; 0,46; 1,62	1,49; 0,46; 1,62
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930

2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,950
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980	0,980
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	2222,87	1870,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,93	0,78
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	87,01	31,69
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	5,25	5,25
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	587,86	245,15
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	973,80	350,30
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33,44	33,44
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1132,00	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	20,00	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	228,55	95,31
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	378,60	136,19
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
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]	84,55	84,55
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	36,04	36,04
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)]	13,25	7,47
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	2606,85	2606,85
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)]	391,60	149,19
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	509,08	193,95
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	61,90	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	623,50	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	18,03	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	74,19	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	52716,74	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
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
		2126544,62	2615649,88
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
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⁾ [%]	0,00	
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)]	215,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	212654,46	
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. 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 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 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 10.0

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:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2615650 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

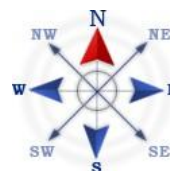
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2834,31 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2394,57 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	911,66 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,89 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	452,16 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	15,00

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	1,51; 1,92; 1,51	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,62	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,42	W/(m ² ·K)
Okna	1,45; 2,65	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,70; 1,70	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,04; 1,04; 0,57	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,49; 0,46; 1,62	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,63	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	84,55 zł/GJ	84,55 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	2602,35 zł/m-c	2602,35 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	84,55 zł/GJ	84,55 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	4,50 zł/m-c	4,50 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Ciepło sieciowe					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Olej opałowy	1,51zł	...%	0,036 GJ/l	41,73zł	...
Σ		...%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Ciepło sieciowe 100%					
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW Ciepło z ciepłowni węglowej				$\eta_{H,g} = 0,980$
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	Brak zasobnika buforowego				$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw				$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$					0,604
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					
Ciepło sieciowe 100%					
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100 kW				$\eta_{W,g} = 0,980$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych				$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---				$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...				$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$					0,588
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	2222,87				

Krotność wymian powietrza	0,93
---------------------------	------

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
Strop wewnętrzny	Strop wewnętrzny w częściach podpiwniczonych (nieogrzewanych) wymaga renowacji oraz docieplenia. Tynk jest słaby i miejscami sam odpada.
Strop wewnętrzny	Podłoga na poddaszu nad pomieszczeniami ogrzewanymi nie jest docieplona.
Ściana wewnętrzna	...
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna wymaga docieplenia od strony wewnętrznej z uwagi na zalecenia konserwatora oraz wykonanie renowacji ściany od strony zewnętrznej. Docieplenie ściany jest niezbędne z uwagi na bardzo dużą przenikalność U ścian zewnętrznych. Z uwagi na ciągłość muru docieplenia wymagają również ściany piwniczne oraz fundamentowe.
Ściana zewnętrzna	Docieplenie ścian wykuszy jest niezbędne z uwagi na dużą przenikalność cieplną.
Dach	Dach jest w stanie wymagającym natychmiastowej naprawy, renowacji, wymiany dachówki na nową o takim samym wyglądzie, wykonanie orynnowania, opierzeń dachowych oraz pozostałych niezbędnych prac.
Strop wewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w części centralnej budynku wymaga docieplenia oraz renowacji. Opis niezbędnych prac podano w wybranym wariantcie.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Wymagana wymiana na nowe spełniające wymogi przenikalności cieplnej.
Drzwi zewnętrzne DZ 2	Wymagana wymiana na nowe spełniające wymogi przenikalności cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ 2	Wymagana wymiana na nowe spełniające wymogi przenikalności cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ 1	Wymagana wymiana na nowe spełniające wymogi przenikalności cieplnej.
System grzewczy	Stan techniczny instalacji c.o. w pomieszczeniu piwnicznym jest w złym stanie. Izolacja termiczna rur posiada wiele ubytków, natomiast rury stalowe w miejscach pozbawionych izolacji posiadają dużą warstwę rdzy, która grozi pęknięciami. Zalecenia: wymiana izolacji rur na nową piankową oraz oczyszczenie rur i zabezpieczenie farbą antykorozyjną. Instalację ciepłowniczą w pozostałych przypadkach należy wymienić na nową. Rury na parterze oraz piętrze nie wymagają wymiany na nową. Należy dokonać przeglądu oraz wymiany na nowe zawory w miejscach instalacji grzejników. Grzejniki podlegają wymianie na nowe.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Niezbędna wymiana rur wodnych w częściach łazienkowych i toaletach.

W przypadku zgody konserwatora dopuszczalne jest docieplenie ścian zewnętrznych od zewnątrz oraz wymiana okien na PCV.

Roboty dodatkowe: Zakłada się konieczność wykonania robót dodatkowych mających na celu ochronę wyremontowanych przegród przed działaniem czynników atmosferycznych. Ponadto zakłada się konieczność remontu lub wymiany innych elementów, które mogą zostać naruszone podczas wykonywania prac modernizacyjnych lub nie spełniać swojej funkcji po wykonaniu usprawnień.

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 Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, płyta izolacyjna, $\lambda = 0,022$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyta izolacyjna, $\lambda = 0,022$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyta izolacyjna, $\lambda = 0,022$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	23,90m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	23,90m²	
Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 16,00 °C	$t_{zo} =$ -18,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,55	84,55	84,55
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2602,35	2602,35	2602,35
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,922	0,197	0,167
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,52	5,07	5,97
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,55	5,45
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,44	1,59	1,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1171,05	1191,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	508,69	528,69
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	14953,96	15541,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,77	13,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14953,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty docieplenia dwóch wykuszy takie same jak pozostałe ściany budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, płyta izolacyjna, $\lambda = 0,022$ [W/(m·K)]; Wariant 2, płyta izolacyjna, $\lambda = 0,022$ [W/(m·K)]; Wariant 3, płyta izolacyjna, $\lambda = 0,022$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	483,43m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	483,43m²	
Stopniodni: 3790,68 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 20,00 °C	$t_{zo} =$ -18,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,55	84,55	84,55

Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2602,35	2602,00	2602,00	2602,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,513	0,192	0,164	0,142
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,66	5,21	6,12	7,02
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,55	5,45	6,36
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	239,56	30,41	25,89	22,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0278	0,0035	0,0030	0,0026
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	17688,03	18070,25	18353,55
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	1329,57	1349,57	1369,57
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	790580,83	802473,11	814365,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	44,70	44,41	44,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 814365,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,37 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

a. Izolację termiczną ścian zewnętrznych wykonujemy zgodnie z zaleceniem konserwatora zabytków od strony wewnętrznej. Aby zapobiec powstawaniu wilgoci pomieszczeń należy wykonać ruszt na szkielecie metalowym – profil CD 60-27. Następnie zastosować izolację termiczną. Ścianę zamykamy płytą gipsowo-kartonowych. Izolację termiczną ścian fundamentowych oraz piwnicznych należy wykonać od strony zewnętrznej, dokonując wykopu wokół budynku. Ściany należy oczyścić, ułożyć warstwę rozdzielającą z folii oraz ułożyć izolację z maty ochronno-drenującej. Następnym krokiem będzie montaż izolacji termicznej – styropian XPS30. c. Wykorzystując wykop wokół budynku należy wykonać instalację odgromową (bednarke). Koszt przedsięwzięcia: Wykonanie rusztu metalowego od wewnątrz – 108,00 netto m2. Ułożenie izolacji termicznej wraz z płytą G/K – 512,00 netto m2. Wykonanie wykopu wokół budynku, zasypianie, wyrównanie – 85,00 netto m3. Ułożenie warstwy z folii – 17,00 netto m2. Ułożenie izolacji z maty ochronno-drenującej – 123,00 netto m2. Montaż styropianu 122,00 netto m2. Montaż i demontaż rusztowania oraz koszt użytkowania – 138400 netto. Zdzieranie tynku, polerowanie ściany, nawilżanie, fugowanie, impregnacja – 250 netto m2. Wykonanie drenarki – 296,00 zł mb. Łączny koszt – 662085,68 netto

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)]; Wariant 2, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)]; Wariant 3, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)]; Wariant 4, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	124,88m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	124,88m²		
Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C		t _{zo} = -18,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,55	84,55	84,55	84,55
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2602,35	2602,35	2602,35	2602,35
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	7	10	13

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,635	0,266	0,213	0,177	0,160
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,58	3,76	4,70	5,64	6,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,19	3,12	4,06	4,69
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	26,63	11,15	8,93	7,44	6,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0030	0,0013	0,0010	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1308,75	1496,79	1622,30	1685,10
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	615,39	624,62	633,84	639,99
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	94524,32	95942,06	97358,25	98302,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	72,22	64,10	60,01	58,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 98302,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 58,34 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Posadzka na gruncie w części centralnej (poczekalnia, gabinety lekarskie) wymaga docieplenia. W skład kosztów wchodzi następujące zadania: 1. Skucie posadzki oraz wywóz (25 m³ x 870 zł = 21750 zł) 2. Wyrównanie podkładu (125 m² x 67 zł = 8375 zł) 3. Wykonanie wylewki (125 m² x 78 zł = 9750 zł) 4. Ułożenie i zakup styropapy 5. Wykonanie posadzki (125 m² x 125 zł = 15625 zł.) Łączny koszt robocizny bez styropapy wynosi 55500 zł. Koszt m2 robocizny wynosi 444 zł plus styropapa plus płytki podłogowe.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)]; Wariant 2, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)]; Wariant 3, styropian fasada 32, λ= 0,032 [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	218,72m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	218,72m²		
Stopniodni: 219,84 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -18,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,55	84,55	84,55
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2602,35	2602,35	2602,35
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	11	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,416	0,241	0,210
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,71	4,14	4,77
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,44	4,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,88	1,00	0,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0118	0,0020	0,0017
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	412,69	423,80
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	179,92	185,73
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	48403,09	49966,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	117,29	117,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48403,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 117,29 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

Strop wewnątrz pomieszczeniem ogrzewanym (parter) a pomieszczeniem piwnicznym nieogrzewanym wymaga docieplenia. Powierzchnia do ocieplenia od strony piwnicznej wynosi 187 m². Z uwagi na niski sufit (wysokość pomieszczenia 2,23 zalecany jest styropian o jak najwyższym współczynniku lambda. W skład kosztów wchodzi następujące zadania: 1. Skucie starego tynku oraz jego oczyszczenie i impregnacja (187 m² x 53 zł. = 9911 zł) 2. Wyniesienie oraz wywóz gruzu (1970 zł) 3. Klejenie styropianu, kołkowanie oraz zaciągnięcie siatki (187 m² x 85 zł = 15895 zł.) Łączny koszt robocizny bez styropianu wynosi 27776 zł. Koszt m² robocizny wynosi 148 zł plus styropian.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Wełna mineralna 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Wełna mineralna 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	154,23m²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	154,23m²		
Stopniodni: 3792,65 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 16,00 °C	$t_{zo} =$ -18,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	84,55	84,55	84,55	84,55
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	2602,35	2602,35	2602,35	2602,35
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	22	20	15
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,619	0,144	0,157	0,203
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,62	6,94	6,36	4,93
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R (m ² K)/W	---	6,32	5,75	4,31
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	81,84	7,29	7,94	10,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0085	0,0008	0,0008	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O zł/rok	---	6303,60	6248,17	6053,21
Cena jednostkowa usprawnienia K _j zł/m ²	---	3960,01	3970,01	3990,01
Koszty realizacji usprawnienia N _u zł	---	751225,38	753122,41	756916,47
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	119,17	120,53	125,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 751225,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 119,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Całkowita powierzchnia dachu wynosi 619,28 m². Strych nieogrzewany posiada pow. 464,77 m². Ta część będzie wymieniona na nową, jednak bez docieplenia z uwagi na strefę nieogrzewaną. Strop wewnętrzny strychu zostanie naprawiony oraz docieplony. Pozostała część dachu jest usytuowana bezpośrednio nad pomieszczeniami ogrzewanymi, więc wymagane jest jej docieplenie, o pow. 154,23 m². Koszt przedsięwzięcia. Podłoga na strychu. Jest to strop belkowy drewniany. Wymagana będzie wymiana całej deski podłogowej na nową, dokonania niezbędnych napraw belek nośnych, wymiana starej izolacji trocinowej na wełnę mineralną 035 o grubości 20 cm, wykonania impregnacji belek konstrukcyjnych, ułożenie warstwy z folii, wymiana stopni drewnianych na nowe, wywóz oraz utylizacja starej deski oraz trocin. Koszt wymienionych prac szacowany jest na kwotę 439,85 zł netto/m² x 272,22 = 119735,96 zł netto. Wymiana poszycia dachowego obejmuje: - dachówka karpiówka – 187,12 zł m² x 619,28 = 115879,16 zł netto- membrana dachowa – 35 zł m² x 619,28 = 21674 zł netto- roboty rozbiórkowe (rozbiórka konstrukcji ciesielskich, rozbiórka starej dachówki, wywiezienie gruzu, utylizacja) - 30964 zł netto- odeskowanie oraz naprawa poszycia dachowego, belki, łąty – 292 zł m² netto x 619,28 = 180829,76 zł netto- wykonanie obróbek blacharskich – 62 zł x 105 mb – 6510 zł. netto- montaż rynien – 47 zł x 213 mb – 10011 zł netto- materiał w postaci rynien oraz opierzenia – 34696 zł- wymiana dachówki karpiówki – 97 zł. m² x 619,28 = 60070 zł netto- docieplenie dachu w części wymaganej wraz z montażem płyty g/k, malowaniem – 197 zł x 154,23 = 30383,31 netto. Należy nadmienić iż koszt rusztowania został wliczony do kosztów termomodernizacji przegród zewnętrznych. Łączny koszt dachu (619,28 m²) oraz stropu (272,22 m²) wynosi 610753,03 zł

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 OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1058,71** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **45,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **45,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **45,87**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3713,46** dzień-K/rok θi = **19,22** °C θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	84,55	84,55
Opłata za 1 MW zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	2602,35	2602,35
Współczynnik c _m	1,35	1,00
Współczynnik c _r	1,20	0,70
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,650	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	298,02	97,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0226	0,0123
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	16969,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	4750,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	267998,98
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	4700,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	16,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 272698,98 zł

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 272698,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,07 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka (parapety zew. i wew.) winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 okien drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 4750 zł netto. wraz z montażem.

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

Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **194.53** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,50m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,50m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,50m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte $c_r = 1.0$, $c_w = 1.00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oплата за 1 GJ	zł/GJ	84,55	84,55
Oплата за 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	2602,35	2602,35
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,700	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	57,14	9,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3999,73
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	9600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	135839,23
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	600,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 136439,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,11 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające: Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 drzwi drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 9600 zł netto. wraz z montażem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 884,25 m ³ /h Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 35,71 m ² Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 35,71 m ² Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 35,71 m ² Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4) Stopniodni: 3889,90 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,55
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	2602,35
Współczynnik c _m	1,35	1,00
Współczynnik c _r	1,20	1,00
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,450
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	177,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0174
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 210949,98 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 60,37 lat Stolarka szczelna (0,5 < a < 1) Modernizacja systemu wentylacji U= 0,90
Informacje uzupełniające: Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka (parapety zew. i wew.) winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 okien drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 4750 zł netto. wraz z montażem.

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

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **85,39** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,05**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,05**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,05**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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

Stopniodni: **3889,90** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,55	84,55
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	2602,35	2602,35
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,00	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,700	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,09	6,73
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	115,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	9600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	24170,98
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	600,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	214,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24770,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 214,33 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m² drzwi drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 9600 zł netto. wraz z montażem.

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
Liczba użytkowników L_i	15,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,080
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	55,00
Liczba dni użytkowania t_{uz} [dni]	365,00
Czas użytkowania w ciągu doby τ [h]	12,00
Sprawność źródła ciepła	0,980
Sprawność przesyłu	0,600
Sprawność akumulacji ciepła	1,000
Współczynnik nierównomierności N_h	4,81
Zużycie w ciągu doby G_d [m ³ /d]	1,20
Zużycie średnie godzinowe $G_{h, \text{sr}}$ [m ³ /h]	0,07
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	33,440
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0053

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]	84,55	84,55
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	2602,35	2602,35
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	587,86	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0870	
Sprawność systemu grzewczego	0,604	0,632
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	11312,39
Koszt modernizacji [zł]	---	233700,00
SPBT [lat]	---	20,66

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,980
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,770
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,950

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,632

*) - 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]
Wymiana instalacji centralnego ogrzewania. Wymiana rurociągów, wymiana grzejników i zaworów. Wprowadzenie regulacji godzinowo-dobowej.	233700,00
Suma:	233700,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
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, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96 zł	12,77
2.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98 zł	16,07
3.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23 zł	34,11
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39 zł	44,37
5.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	98302,90 zł	58,34
6.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	210949,98 zł	60,37
7.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	48403,09 zł	117,29
8.	Modernizacja przegrody Dach	751225,38 zł	119,17
9.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	24770,98 zł	214,33
10.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00	20,66

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	98302,90
6	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	210949,98
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	48403,09
8	Modernizacja przegrody Dach	751225,38
9	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	24770,98
10	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		2615649,88

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	98302,90
6	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	210949,98
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	48403,09
8	Modernizacja przegrody Dach	751225,38
9	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		2590878,90

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	98302,90
6	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	210949,98
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	48403,09
8	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00

9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		1839653,52

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	98302,90
6	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	210949,98
7	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		1791250,44

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39
5	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	98302,90
6	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		1580300,46

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	814365,39
5	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		1481997,56

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	136439,23
4	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		667632,17

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	272698,98
3	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		531192,94

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	14953,96
2	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		258493,96

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	233700,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	9840,00
Całkowity koszt		243540,00

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
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,0870	587,86	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	42,31	0,30

1	0,0317	245,15	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	22,96	0,30
2	0,0317	245,30	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	22,96	0,30
3	0,0395	308,87	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	26,19	0,30
4	0,0395	358,15	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	30,26	0,30
5	0,0405	361,65	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	30,27	0,30
6	0,0409	363,77	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	31,21	0,30
7	0,0661	480,23	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	41,72	0,30
8	0,0667	483,14	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	41,72	0,30
9	0,0856	572,78	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	41,73	0,30
10	0,0870	587,86	19,50	714,48	2394,57	2834,31	2394,57	42,31	0,30

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	587,86 0,0870	33,44 0,0053	0,60	1,00	1,00	1007,24	116444,1 1	---	---
1	245,15 0,0317	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	383,74	63727,37	52716,74	45,27
2	245,30 0,0317	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	383,95	63744,88	52699,23	45,26
3	308,87 0,0395	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	474,78	71425,10	45019,01	38,66
4	358,15 0,0395	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	545,20	77378,87	39065,24	33,55
5	361,65 0,0405	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	550,20	77801,79	38642,32	33,19
6	363,77 0,0409	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	553,23	78057,89	38386,22	32,97
7	480,23 0,0661	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	719,64	92127,86	24316,25	20,88
8	483,14 0,0667	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	723,81	92480,25	23963,86	20,58
9	572,78 0,0856	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	851,90	103310,1 7	13133,94	11,28
10	587,86 0,0870	33,44 0,0053	0,63	0,95	0,95	873,44	105131,7 2	11312,39	9,71

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.	2615649,88	52716,74	61,90	0,00
2.	2590878,90	52699,23	61,88	0,00
3.	1839653,52	45019,01	52,86	0,00
4.	1791250,44	39065,24	45,87	0,00
5.	1580300,46	38642,32	45,38	0,00
6.	1481997,56	38386,22	45,07	0,00
7.	667632,17	24316,25	28,55	0,00
8.	531192,94	23963,86	28,14	0,00
9.	258493,96	13133,94	15,42	0,00
10.	243540,00	11312,39	13,28	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2615649,88 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	2615649,88 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	52716,74 zł	tj. 45,27 %

Wskaźnik	Przed modernizacją [MWh/rok]	Po modernizacji [MWh/rok]	Oszczędność [MWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą	542,03	248,97	293,06
Zapotrzebowanie na energię elektryczną	9,59	3,82	5,77
Zapotrzebowanie na energię ciepłą	532,44	245,15	287,29
Zużycie energii pierwotnej	464,10	176,81	287,29

Emisja gazów cieplarnianych	Przed modernizacją [MWh/rok]	Po modernizacji [MWh/rok]	Oszczędność [tony/rok]
Dwutlenek węgla	155,52	81,33	74,19

Rodzaj energii	Zużycie przed modernizacją [kWh/rok]	Zużycie po modernizacji [kWh/rok]	Redukcja zużycia energii [kWh/rok]
Energia końcowa	391,60	149,19	242,41
Energia pierwotna	509,08	193,95	315,13

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: : płyta izolacyjna

Uwagi:

Koszty docieplenia dwóch wykuszy takie same jak pozostałe ściany budynku.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: : płyta izolacyjna

a. Izolację termiczną ścian zewnętrznych wykonujemy zgodnie z zaleceniem konserwatora zabytków od strony wewnętrznej. Aby zapobiec powstawaniu wilgoci pomieszczeń należy wykonać ruszt na szkieletie metalowym – profil CD 60-27. Następnie zastosować izolację termiczną. Ścianę zamykamy płytą gipsowo-kartonową. Izolację termiczną ścian fundamentowych oraz piwnicznych należy wykonać od strony zewnętrznej, dokonując wykopu wokół budynku. Ściany należy oczyścić, ułożyć warstwę rozdzielającą z folii oraz ułożyć izolację z maty ochronno-drenażującej. Następnym krokiem będzie montaż izolacji termicznej – styropian XPS30. c. Wykorzystując wykop wokół budynku należy wykonać instalację odgromową (bednarkę). Koszt przedsięwzięcia: Wykonanie rusztu metalowego od wewnątrz – 108,00 netto m2 Ułożenie izolacji termicznej wraz z płytą G/K – 512,00 netto m2 Wykonanie wykopu wokół budynku, zasypianie, wyrównanie – 85,00 netto m3 Ułożenie warstwy z folii – 17,00 netto m2 Ułożenie izolacji z maty ochronno-drenażującej – 123,00 netto m2 Montaż styropianu 122,00 netto m2 Montaż i demontaż rusztowania oraz koszt użytkowania – 138400 netto Zdzieranie tynku, polerowanie ściany, nawilżanie, fugowanie, impregnacja – 250 netto m2 Wykonanie drenarki – 296,00 zł mb Łączny koszt – 662085,68 netto. W przypadku zgody konserwatora na ocieplenie ścian od zewnątrz wyraża się zgodę na takie rozwiązanie.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: styropian fasada 32

Uwagi:

Posadzka na gruncie w części centralnej (poczekalnia, gabinety lekarskie) wymaga docieplenia. W skład kosztów wchodzi następujące zadania: 1. Skucie posadzki oraz wywóz (25 m³ x 870 zł = 21750 zł) 2. Wyrównanie podkładu (125 m² x 67 zł = 8375 zł) 3. Wykonanie wylewki (125 m² x 78 zł = 9750 zł) 4. Ułożenie i zakup styropapy 5. Wykonanie posadzki (125 m² x 125 zł = 15625 zł). Łączny koszt robocizny bez styropapy wynosi 55500 zł. Koszt m² robocizny wynosi 444 zł plus styropapa plus płytki podłogowe.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: styropian fasada 32

Uwagi:

Strop wewnątrz pomiędzy pomieszczeniem ogrzewanym (parter) a pomieszczeniem piwnicznym nieogrzewanym wymaga docieplenia. Powierzchnia do ocieplenia od strony piwnicznej wynosi 187 m². Z uwagi na niski sufit (wysokość pomieszczenia 2,23 zalecany jest styropian o jak najwyższym współczynniku lambda. W skład kosztów wchodzi następujące zadania: 1. Skucie starego tynku oraz jego oczyszczenie i impregnacja (187 m² x 53 zł = 9911 zł) 2. Wyniesienie oraz wywóz gruzu (1970 zł) 3. Klejenie styropianu, kołkowanie oraz zaciągnięcie siatki (187 m² x 85 zł = 15895 zł). Łączny koszt robocizny bez styropianu wynosi 27776 zł. Koszt m² robocizny wynosi 148 zł plus styropian.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 035

Uwagi:

Całkowita powierzchnia dachu wynosi 619,28 m². Strych nieogrzewany posiada pow. 464,77 m². Ta część będzie wymieniona na nową jednak bez docieplenia z uwagi na strefę nieogrzewaną. Strop wewnętrzny strychu zostanie naprawiony oraz docieplony. Pozostała część dachu jest usytuowana bezpośrednio nad pomieszczeniami ogrzewanymi, więc wymagane jest jej docieplenie, o pow. 154,23 m². Koszt przedsięwzięcia. Podłoga na strychu. Jest to strop belkowy drewniany. Wymagana będzie wymiana całej podłogowej na nową, dokonania niezbędnych napraw belek nośnych, wymiana starej izolacji trocinowej na wełnę mineralną 035 o grubości 20 cm, wykonania impregnacji belek konstrukcyjnych, ułożenie warstwy z folii, wymiana stopni drewnianych na nowe, wywóz oraz utylizacja starej deski oraz trocin. Koszt wymienionych prac szacowany jest na kwotę 439,85 zł netto/m² x 272,22 = 119735,96 zł netto. Wymiana poszycia dachowego obejmuje: - dachówka karpiówka – 187,12 zł m² x 619,28 = 115879,16 zł netto- membrana dachowa – 35 zł m² x 619,28 = 21674 zł netto- roboty rozbiórkowe (rozbiórka konstrukcji ciesielskich, rozbiórka starej dachówki, wywiezienie gruzu, utylizacja) - 30964 zł netto- odeskowanie oraz naprawa poszycia dachowego, belki, łąty – 292 zł m² netto x 619,28 = 180829,76 zł netto- wykonanie obróbek

blacharskich – 62 zł x 105 mb – 6510 zł. netto- montaż rynien – 47 zł x 213 mb – 10011 zł netto- materiał w postaci rynien oraz opierzenia – 34696 zł- wymiana dachówki karpiówki – 97 zł. m2 x 619,28 = 60070 zł netto- docieplenie dachu w części wymaganej wraz z montażem płyty g/k, malowaniem – 197 zł x 154,23 = 30383,31 netto Należy nadmienić iż koszt rusztowania został wliczony do kosztów termomodernizacji przegród zewnętrznych. Łączny koszt dachu (619,28 m2) oraz stropu (272,22 m2) wynosi 610753,03 zł

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi: W przypadku zgody konserwatora na wymianę okien na PCV wyraża się zgodę na takie rozwiązanie.

Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 okien drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 4750 zł netto. wraz z montażem.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi: W przypadku zgody konserwatora na wymianę drzwi na PCV wyraża się zgodę na takie rozwiązanie.

Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 drzwi drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 9600 zł netto. wraz z montażem.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi: W przypadku zgody konserwatora na wymianę okien na PCV wyraża się zgodę na takie rozwiązanie.

Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 okien drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 4750 zł netto. wraz z montażem.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi: W przypadku zgody konserwatora na wymianę drzwi na PCV wyraża się zgodę na takie rozwiązanie.

Zgodnie z zleceniem konserwatora zabytków cała stolarka winna zostać wymieniona na nową drewnianą. Zgodnie z cennikiem średnia cena m2 drzwi drewnianych o wymaganym współczynniku wynosi 9600 zł netto. wraz z montażem.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana instalacji centralnego ogrzewania. Wymiana rurociągów, wymiana grzejników i zaworów. Wprowadzenie regulacji godzinowo-dobowej.

Uwagi:

9. Wymiana oświetlenia: źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Jakość większości opraw jest dostateczna. Nie zagrażają ochronie porażeniowej użytkownikom, jednak jakość opraw ma wpływ na emisję światła oraz estetykę. Instalacja elektryczna wymaga wymiany z uwagi na zagrożenie porażeniem elektrycznym. Główna rozdzielnia budynku wymaga natychmiastowej wymiany.

Uwagi:

Istnieje jedyny wariant wymiany instalacji elektrycznej, opraw oraz żarówek (nowe lampy i żarówki LED). Koszt wymiany został wyliczony na podstawie ilości punktów oświetleniowych oraz powierzchni całkowitej budynku. Cena prac jest średnią z ostatnich 3 miesięcy w województwie pomorskim. $1183 \text{ m}^2 \times 125 \text{ zł} = 147875 \text{ zł}$ 85 punktów $\times 185 \text{ zł} = 15725 \text{ zł}$, Rozdzielnia, montaż - 4700 zł. Pozostałe koszty instalacji - 15% kosztów 25245 zł Montaż, materiał instalacji odgromowej (bednarka), zwody, uziemienie - 57000 zł. Razem koszt instalacji - 250545 zł netto.

10. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku

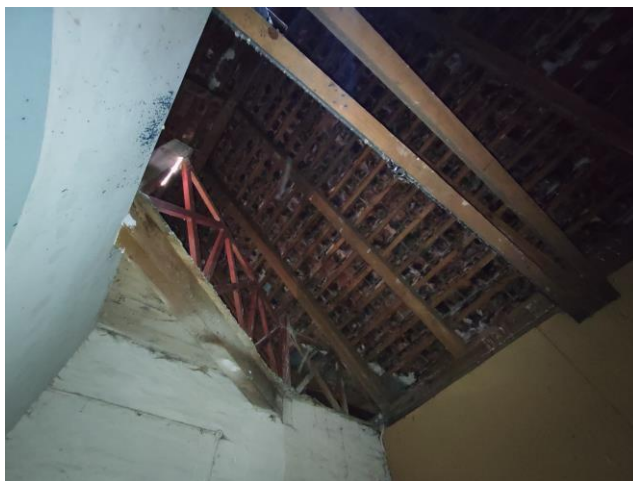
10.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

Strop wewnętrzny



Ściana zewnętrzna



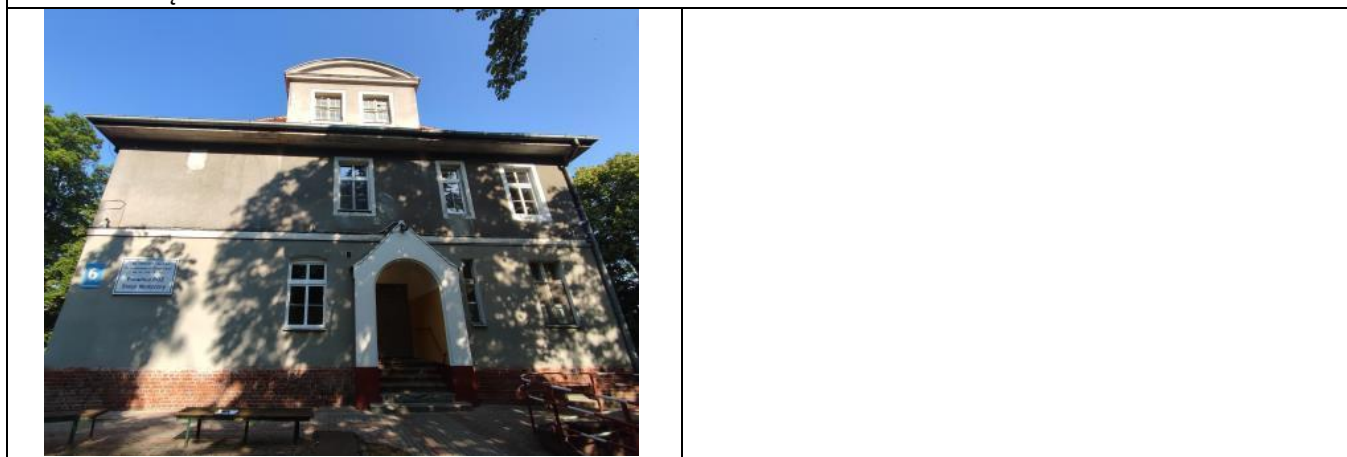


Podłoga na gruncie





Ściana zewnętrzna



10.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego okien i drzwi.

Drzwi zewnętrzne



Drzwi zewnętrzne



Okno zewnętrzne



Okno zewnętrzne



10.3. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

Ciepło sieciowe







10.4. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu ciepłej wody użytkowej.

Ciepło sieciowe

