GENERATOR
pracownia termomodernizacji

Kursko 24
66-300 Międzyrzecz
tel. 604-918-373

e-mail: pracowniagenerator@gmail.com

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Budynek:	mieszkalny wielorodzinny
ul. Grobla 5	
66-400	Gorzów Wlkp.

Inwestor:

Miasto Gorzów Wlkp.	
ul. Sikorskiego 4	
66-400	Gorzów Wlkp.

Kursko 13 kwietnia 2024 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1.	Dane identyfikacyjne budynku				
1.1	Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2.	Rok budowy	1905
1.3.	Inwestor (Nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Miasto Gorzów Wlkp. ul. Sikorskiego 4 66-400 Gorzów Wlkp. Siedziba: Administracja Domów Mieszkalnych nr 2 Oddział Zakładu Gospodarki Mieszkaniowej w Gorzowie Wielkopolskim, ul. Towarowa 6A, 66-400 Gorzów Wlkp.	1.4.	mieszkalny wielorodzinny Adres budynku: ul. Grobla 5 kod 66-400 Gorzów Wlkp. miejscowość Gorzów Wlkp. powiat gorzowski woj. lubuskie	

2. Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt

GENERATOR
Kursko 24, 66-300 Międzyrzecz
tel. 0-604-918-373
e-mail: pracowniagenerator@gmail.com

REGON 080317690
NIP 956-170-27-96

Współautorzy audytu:

3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis

Charlotta Aleksandra Langa (d. Langowska)
KAPE nr 0200, ZAE nr 1009, lista Ministerstwa Budownictwa i BGK na woj. lubuskie, uprawnienia świadectwa charakterystyki energetycznej nr 45

Pesel 78051700569

Kursko 24, 66-300 Międzyrzecz

Audytor energetyczny
Charlotta Aleksandra Langa
nr KAPE 0200
Kursko 24, 66-300 Międzyrzecz
tel. 604 918 373
Langa

4. Współautorzy audytu:
imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1			
2			

5.	Miejscowość Kursko	Data wykonania opracowania	13 kwietnia 2024 r.

6. Spis treści

1	Strona tytułowa		
2	Karta audytu energetycznego	str.	3, 4
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str.	3
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str.	5
5	Ocena stanu technicznego budynku	str.	6
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str.	8
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str.	9
8	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str.	24
9	Załączniki do audytu energetycznego	str.	25

Tabela 2. Karta audytu energetycznego budynku			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna murowana	tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	2400,00	2400,00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]	799,22	799,22
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m^2]	799,22	799,22
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m^2]	799,22	799,22
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	15	15
8.	Liczba osób użytkujących budynek	40	40
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	bojlery przy piecach węglowych	bojlery przy piecach węglowych
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	piece węglowe	piece węglowe
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,60	0,60
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m^2K]			
1.	Ściany zewnętrzne	1,17; 1,38; 0,47	0,15; 0,19; 0,20
3.	Strop pod strychem	0,67	0,67
4.	Okna	5,1; 1,7; 2,6	0,9; 1,7
5.	Drzwi	2,5, 5,1; 5,6	2,5; 5,1; 1,3
6.	Strop nad piwnicą	1,8	1,8
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	0,82
2.	Sprawność przesyłu	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	0,89
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,65	0,65
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/drzwi/kanały	okna/drzwi/kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	1 907	1 645
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,60	0,52
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	83,93	54,41
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	12,66	12,66
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	543,46	286,37
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	744,67	392,40
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	179,20	179,20
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewani)u [kWh/m^2rok]	188,88	99,53
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m^2rok]	258,82	136,38
10.[1)]	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [2]	[zł/GJ]	81,82	81,82
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [3]	[zł/MW m-c]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej [2]	[zł/m^3]	23,24	23,24
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [3]	[zł/MW m-c]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m^2 powierzchni użytkowej	[zł/m^2 m-c]	6,35	3,35
6.	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne	[zł]	-	-

8. 1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię końcową [kWh/[m^2rok]	321,10	198,66
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną kWh/[m^2rok]	561,68	412,71
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,13	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ]	352,27	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	8,81	
6.	Uniknięta emisja CO_2 [t CO_2/rok]	36,60	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	28 821,90	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] [4]	0,00	

8. 2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		913511,58	986592,50
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] [4]	netto	brutto
		0,00	0,00
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	
4.	Czy inwestorowi przeznano grant OZE: ~~TAK~~/NIE [5]		
5.	Premia termomodernizacyjna [6] [zł] [*]	256 514,05	

9. Grant termomodernizacyjny	
1. Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m^2rok)]	65,00
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ/NIE ODPOWIADAJĄ [7] wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt. 1 ustawyz dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
3. Wysokość grantu termomodernizacynego [zł] [8] [**]	

10. Premia MZG i grant MZG [9]	
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [7] w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: .- pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 [7]	
2. Wysokość premii MZG [zł]	0,00
3. Wysokość grantu MZG [zł] [4] [***]	0,00
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00

11. Inne
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ~~ZOSTANIE~~/NIE ZOSTANIE [7] zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2. Budynek ~~JEST~~/NIE JEST [7] wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się TAK/~~NIE~~ na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3. Przedsięwzięcie ~~STANOWI~~/NIE STANOWI [7] przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ustawy
4. Z audytu energetycznego WYNIKA/~~NIE WYNIKA~~ [7], że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5 a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt. 4 ustawy [10]

[1] Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

[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 przyadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

[6] Należy wpisać 0, jeśli inwestotowi 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 ustawy.

[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% 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.

Cel audytu energetycznego

Audyt energetyczny ma na celu określenie efektu termomodernizacji budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Grobla 5 w Gorzowie Wlkp.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa
Projekt budowlany z 16.12.2021 r. (z aktulizacją w 2024 r.) wyk. mgr inż.. Aleksander Kołpowski

3.2. Data wizji lokalnej
12 kwietnia 2024 r.

3.3. Osoby udzielające informacji
Pan Mariusz Chasiak - zarządca.

3.4. Wytyczne i uwagi Inwestora
Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.

W ramach audytu dokonanie oceny efektywności: docieplenia ścian zewnętrznych oraz wymiany stolarki okiennej i drzwiowej.

3.5. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego :	0,00 zł
Wysokość kredytu :	986 592,50 zł

3.6. Inne dokumenty

1. Polska Norma PN-EN-ISO-6946:2004 „ Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania".
2. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania. Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia".
3. Polska Norma PN-B-01706:1992 „ Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu".
4. Polska Norma PN-B-03430:1983 „ Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
5. Polska Norma PN-EN-ISO-12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
6. Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej Nr 334/02 „ Bezspoinowy system ocieplania ścian zewnętrznych budynków".
7. Polska Norma PN-EN-ISO-13370 "Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania".
8. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 - Energetyczne właściwości budynków. Wersja polska po przetłumaczeniu.
9. Wytyczne Banku Gospodarstwa Krajowego dotyczące podstawowych zasad weryfikacji audytów.
10. Artykuł "Jak opracować audyt", Maciej Robakiewicz, Energia i Budynek, 06/2009.
13. Artykuł "Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji budynku wg normy PN-EN ISO 13790", Maciej Robakiewicz, Energia i Budynek, 01-02/2010.
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej ze zmianami.
12. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU Z DNIA 18 MARCA 2015 R. W SPRAWIE METODOLOGII WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU LUB CZĘŚCI BUDYNKU ORAZ ŚWIADECTW CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ (Dz. U. z 18 marca 2015 r. poz. 376), KTÓRE WESZŁO W ŻYCIE 17 KWIETNIA 2015 R. ZE ZMIANAMI.
13. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z dnia 18 maja 2020 r., poz. 879), zmiana w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15.12.2022 r., obowiązująca od 01.01.2023 r. (Dz. U. z 2022 poz. 2816).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - stan prawny na 01.01.2021 r.
15. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz poz. 151 z 2015 r.).
16. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zmianami).
17. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - ze zmianami (Dz. U. z 2020 poz. 22, 284, 412).

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku					
4a. Ogólne dane o budynku					
Nazwa obiektu	budynek mieszkalny wielorodzinny mieszkalny wielorodzinny				
Inwestor budynku	Miasto Gorzów Wlkp.				
Miejscowość, osiedle	Gorzów Wlkp.				
Adres	ul. Grobla 5				
Rok budowy	1905		Rok zasiedlenia	1905	
Technologia budynku	tradycyjna murowana				
1	Powierzchnia zabudowana [m^2]	300,00	11	Liczba klatek schodowych	1
2	Kubatura budynku [m^3]	5 100	12	Liczba kondygnacji	4
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m^3]	2 400,00	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,2; 0; 0; 1,7
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m^2]	799,22	14	Liczba użytkowników	40
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych [m^2]	76,00	15	Liczba mieszkań	15
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w budynku łącznie [m^2]	875,22	16	Liczba mieszkań o powierzchni <50 m^2	7
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych - mieszkania [m^2]	799,22	17	Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m^2	8
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych - komunikacja [m^2]	76,00	18	Liczba mieszkań o powierzchni >100 m^2	0
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m^2]	799,22	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	15
10	Budynek podpiwniczony	tak	20	Liczba mieszkań z WC osobno	0

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Technologia

Budynek nr 5 - kamienica skrajna w zabudowie szeregowej, podpiwniczona, z dachem drewnianym, zbudowana w technologii tradycyjnej murowanej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 53 i 43 cm.

Ściany piwnic

Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej gr. 92 cm.

Dach

Stropodach drewniany kryty papą oraz dachówką.

Stropy międzykondygnacyjne

Stropy ceramiczne i drewniane.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna pcv 3-komorowe oraz drewniane. Wartość szacunkową współczynnika przenikania okien ocenia się na U = 1,7 i 2,6; 5,1 W/(m^2.K).

Drzwi

Drzwi wejściowe do budynku aluminiowe i drewniane o szacunkowym współczynniku U = 2,5; 5,6 i 5,1 W/(m^2.K).

Podłoga na gruncie

Podłogę na gruncie stanowi płyta ceramiczna z podsypką piaskową.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p	Opis	Położenie	Pow. do obl. strat ciepła m^2	Pow. całkowita m^2	U_K W/(m^2.K)	Pow. okien m^2	U okna W/(m^2.K)	Pow. drzwi m^2	U drzwi W/(m^2.K)
				PIWNICA					
1	Podłoga na gruncie	H	300,12	300,12	1,27				
2	Strop nad piwnicą	H	35,25	35,25	1,80				
3	Strop nad piwnicą	H	264,74	264,74	1,80				
4	Ściany przy gruncie		103,70	103,70	0,74				
5	Ściana zewnętrzna hist.	SW	27,06	27,06	0,73	1,98	5,10		
6	Ściana zewnętrzna	NE	0,13	0,13	0,73	2,58	5,10		
7	Ściana wewnętrzna	NW	20,74	20,74	0,77				
				KOMUNIKACJA					
1	Strop nad piwnicą	H	35,25	35,25	1,80				
2	Stropodach	H	13,60	13,60	0,58				
3	Ściana wewnętrzna		225,20	225,20	1,29			24,00	4,0
4	Ściana zewnętrzna hist.	SW	1,64	1,64	1,17			8,36	5,1
5	Ściana zewnętrzna	NE	33,70	33,70	1,38	5,90	1,7	2,40	5,6
6	Strop międzypiętrowy	H	27,25	27,25	0,64				
				STRYCH					
1	Strop pod strychem	H	30,21	30,21	0,67				
2	Stropodach papa	H	30,21	30,21	2,70				
3	Ściana wewnętrzna	NE	15,37	15,37	0,54				
4	Ściana zewnętrzna	NE	13,87	13,87	1,38	1,50	1,7		
				MIESZKANIA					
1	Strop nad piwnicą	H	264,74	264,74	1,80				
2	Ściana wewnętrzna		225,20	225,20	1,29			24,00	4,0
3	Strop pod strychem	H	30,21	30,21	0,64				
4	Ściana wewnętrzna	NE	15,37	15,37	0,54				
5	Strop międzypiętrowy	H	27,25	27,25	0,67				
6	Stropodach papa	NE	202,20	202,20	0,58				
7	Stropodach dachówka	SW	145,16	145,16	0,59	4,84	1,7		
8	Ściana wewnętrzna	NW	146,40	146,40	0,77				
9	Ściana zewnętrzna hist.	SW	268,07	308,07	1,17	63,93	1,70	4,00	2,5
10	Ściana zewnętrzna	SE	219,00	219,00	0,47	1,50	1,7		
11	Ściana zewnętrzna	NW	54,90	54,90	1,38				
12	Ściana zewnętrzna	NE	261,94	261,94	1,38	42,00	1,7		
						5,46	2,6		

4.c. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. i c.w.u.)	q_{moc} [kW]	96,59
2.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o. i c.w.u.)	q [kW]	0,00
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ]	543,46
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Qs [GJ]	744,67
5.	Taryfa opłat (z VAT) dla c.o.		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	81,82
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00
6.	Taryfa opłat (z VAT) dla c.w.u.		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	81,82
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

4d. Charakterystyka systemu ogrzewania		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Piece węglowe
2.	Parametry pracy instalacji	90/70° °C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe prowadzone po wierzchu oraz w szachtach.
4.	Rodzaje grzejników	Płytowe z głowicami termostatycznymi.
5.	Osłonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	tak
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	przesyłanie ciepła η_d= 1,00 regulacja i wykorzystanie ηe= 0,89 wytwarzanie ciepła ηg= 0,82 akumulacja ciepła η_s= 1,00 sprawność całkowita ηtot 0,73
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Wymiana pieców węglowych.

4.f. Charakterystyka instalacji cieplnej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana indywidualnie w bojlerach węglowych.
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	brak
4.	Zużycie ciepłej wody w m^3/m-c	brak danych

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m^3/h	1907

4.h. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku
Ogrzewanie indywidualne mieszkaniowe.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek wzniesiony został w technologii tradycyjnej z cegły ceramicznej. Przegrody zewnętrzne budynku charakteryzują się niską izolacyjnością termiczną, ponieważ nie są docieplone (jedynie ściana szczytowa jest dociepona styropianem gr. 5 cm). Stolarka okiena pcv oraz drewniana. Drzwi wejściowe aluminiowe oraz drewniane. Według Warunków technicznych, którym powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie, przegrody w stanie obecnym nie spełniają aktualnych założeń Rozporządzenia WT2021.

5.2. System grzewczy

Instalacje wewnętrzne są w stanie bardzo dobrym.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 83,93 kW.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Instalacje wewnętrzne są w stanie bardzo dobrym.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego			Możliwości i sposób poprawy
1	Przegrody zewnętrzne.			
	Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m¯K] :			Należy docieplić przegrody zewnętrzne:
	- ściany zewnętrzne	U=	1,17; 1,38; 0,47	dla ścian zewnętrznych R > 5,0 lub 2,22
	- strop nad piwnicą	U=	1,80	dla ścian przy gruncie R > 5,0 lub 2,22
	- strop pod strychem	U=	0,67	dla stropodachu R > 6,67
				dla stropu nad piwnicą R > 4,0 - docieplenie nie może zostać wykonane ze względu na zbyt niską wysokość piwnicy (1,75 m)
2	Okna i drzwi.			
	Okna z pcv, drewniane, drzwi wejściowe aluminiowe i drewniane.			Wymiana drewnianej stolarki okiennej i drzwiowej na nową.
3	Wentylacja grawitacyjna.			
	Stwierdza się prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowych przez okna może napływać nadmiar zimnego powietrza.			Bez zmian.
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej.			
	C.w.u. przygotowywana indywidualnie.			Bez zmian.
5	System grzewczy.			
	Mieszkaniowe ogrzewanie indywidualne.			Bez zmian.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego		
L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne - ściany	Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu BSO. Docieplenie ściany zewnętrznej historycznej powłoką termoizolacyjną Bauter Outside.
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana drewnianej stolarki okiennej i stalowej drzwiowej.
3	Poprawienie sprawności instalacji c.w.u.	Bez zmian.
4	Poprawienie sprawności systemu grzewczego	Bez zmian.

7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	
7.1.	Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło	
L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu BSO. Docieplenie ściany zewnętrznej historycznej powłoką termoizolacyjną Bauter Outside.
		Wymiana drewnianej stolarki okiennej i stalowej drzwiowej.
II	Podwyższenie sprawności instalacji c.w.	Bez zmian.
III	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Bez zmian.

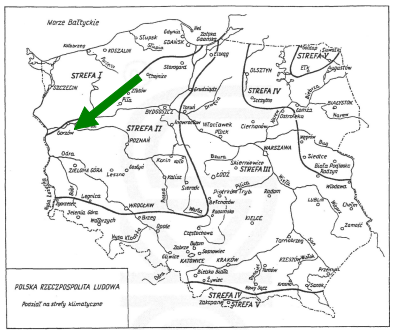
7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dotyczących zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

	Wyszczególnienie		W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	Jedn.
1	Pomieszczenia 1 - budynek		20,00	20,00	°C
	t_{zo}		-18,00	-18,00	°C
2	Pomieszczenia 2 - komunikacja		16,69	17,42	°C
	t_{zo}		-18,00	-18,00	°C
3	Pomieszczenia 3 - piwnice		16,21	17,47	°C
	t_{zo}		-18,00	-18,00	°C
4	Pomieszczenia 4 - strop pod strychem		20,00	20,00	°C
	t_{zo}		11,06	11,31	°C
5	Pomieszczenia 5 - strop nad piwnicą		20,00	20,00	°C
	t_{zo}		16,21	17,47	°C
6	Pomieszczenia 6- ściany strych		11,06	11,31	°C
	t_{zo}		-18,00	-18,00	°C
	S_d *	dla przegród 1	3744	3744	dzień·K·a
		dla przegród 2	2993	3158	
		dla przegród 3	2884	3170	
		dla przegród 4	2029	1973	
		dla przegród 5	860	574	
		dla przegród 6	2029	1973	
c.o.	O_{0m},		0,00	0,00	zł/(MW·mc)
	O_{0z},		81,82	81,82	zł/GJ
	A_{b0},		0,00	0,00	zł/m-c
c.w.u.	O_{0m},		0,00	0,00	zł/(MW·mc)
	O_{0z},		81,82	81,82	zł/GJ
	A_{b0},		0,00	0,00	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla: Gorzów Wlkp. II strefa

Strefy klimatyczne Polski wg PN-82/B-02403



7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda Ściany zewnętrzne (mieszkania) - docieplony bok

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat A = 219,00 m^2

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia A_{kosz} = 219,00 m^2

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian od zewnątrz z użyciem płyt styropianu elewacyjnego o współczynniku przewodności λ= 0,036 W/mK .

Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.

Minimalna wartość oporu cieplnego przegrody (ściany zewnętrznej) po termomodernizacji wynosi 5,00 $(m^2*K)/W$.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	Warianty 2	Warianty 3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,17	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		4,44	4,72	5,00
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	2,13	5,17	5,45	5,72
3a	Współczynnik przenikania Uc	$W/(m^2 \cdot K)$	0,47	0,19	0,18	0,17
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot Uc$	GJ/a	33,3	13,7	13,0	12,4
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0}-t_{z0}) \cdot Uc$	MW	0,00391	0,00161	0,00153	0,00145
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m+12(Ab_0-Ab_1)$	zł/a		1 603	1 660	1 712
7	Cena jednostkowa usprawnienia N	$zł/m^2$		1150	1200	1240
7a	Prace dodatkowe N -	zł		0	0	0
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		251 850	262 800	271 560
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		157,126	158,310	158,652
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	0,470	0,193	0,18	0,17

Podstawa przyjętych wartości N_U 1,38 po demontażu istniejącego styropianu

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych oraz ofert miejscowych Wykonawców.
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni powierzchni okien i drzwi (Akosz).

W wariancie 2 i 3 cena jednostkowa uwzględnia zwiększone koszty związane z zastosowaniem specjalnych kołków, zwiększonym zużyciem mas klejowych oraz zastosowania styropianu o dłuższym czasie sezonowania. Zwiększenie grubości styropianu powyżej 16 cm spowoduje utrudnienie efektywnego kotwienia mechanicznego płyt do podłoża, ponadto mogą wystąpić utrudnienia w pracach na rusztowaniu - normowa odległość od ściany to 20 cm.

Wybrany wariant :	1	Koszt : 251 850,00 zł	SPBT= 157,13 lat

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściany zewnętrzne (mieszkania)

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 316,84$ m^2

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{kosz} = 316,84$ m^2

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian od zewnątrz z użyciem płyt styropianu elewacyjnego o współczynniku przewodności λ= 0,036 W/mK .

Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.

Minimalna wartość oporu cieplnego przegrody (ściany zewnętrznej) po termomodernizacji wynosi 5,00 $(m^2*K)/W$.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,17	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		4,44	4,72	5,00
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	0,72	5,17	5,45	5,72
3a	Współczynnik przenikania Uc	$W/(m^2 \cdot K)$	1,38	0,19	0,18	0,17
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot Uc$	GJ/a	141,4	19,8	18,8	17,9
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0}-t_{z0}) \cdot Uc$	MW	0,01662	0,00233	0,00221	0,00210
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		9 950	10 032	10 107
7	Cena jednostkowa usprawnienia N	$zł/m^2$		1150	1200	1240
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		364 366	380 208	392 882
9	Roboty dodatkowe	zł		0	0	0
10	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		36,621	37,90	38,87
11	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	1,380	0,193	0,184	0,175

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych oraz ofert miejscowych Wykonawców.
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni powierzchni okien i drzwi (Akosz).

W wariancie 2 i 3 cena jednostkowa uwzględnia zwiększone koszty związane z zastosowaniem specjalnych kołków, zwiększonym zużyciem mas klejowych oraz zastosowania styropianu o dłuższym czasie sezonowania. Zwiększenie grubości styropianu powyżej 16 cm spowoduje utrudnienie efektywnego kotwienia mechanicznego płyt do podłoża, ponadto mogą wystąpić utrudnienia w pracach na rusztowaniu - normowa odległość od ściany to 20 cm.

Wybrany wariant :	1	Koszt : 364 366,00 zł	SPBT= 36,62 lat

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściana zewnętrzna (komunikacja)

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 33{,}70$ m^2

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{kosz} = 33{,}70$ m^2

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian metodą bezspoinową z użyciem styropianu elewacyjnego o współczynniku przewodności λ= 0,036 W/mK .

Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.

Minimalna wartość oporu cieplnego przegrody (ściany zewnętrznej) po termomodernizacji wynosi 5,00 $(m^2*K)/W$.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,17	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		4,44	4,72	5,00
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	0,72	5,17	5,45	5,72
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8{,}64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	12,0	1,7	1,6	1,5
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q_{oU}, $q_{1U} = 10^{-6} \cdot A/(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,00161	0,00023	0,00021	0,00020
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		846	853	859
7	Cena jednostkowa usprawnienia N	$zł/m^2$		1150,00	1200	1240
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		38 755	40 440	41 788
9	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		45,82	47,41	48,63
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	1,380	0,19	0,18	0,17

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych oraz ofert miejscowych Wykonawców.
z odliczeniem powierzchni powierzchni okien i drzwi (Akosz).

W wariancie 2 i 3 cena jednostkowa uwzględnia zwiększone koszty związane z zastosowaniem specjalnych kołków, zwiększonym zużyciem mas klejowych oraz zastosowania styropianu o dłuższym czasie sezonowania. Zwiększenie grubości styropianu powyżej 16 cm spowoduje utrudnienie efektywnego kotwienia mechanicznego płyt do podłoża, ponadto mogą wystąpić utrudnienia w pracach na rusztowaniu - normowa odległość od ściany to 20 cm.

Wybrany wariant :	1	Koszt : 38 755,00 zł	SPBT= 45,82 lat

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściany zewnętrzne (strych)

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 13{,}87$ m^2

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{kosz} = 13{,}87$ m^2

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian od zewnątrz z użyciem styropianu elewacyjnego o współczynniku przewodności λ= 0,036 W/mK .

Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.

Minimalna wartość oporu cieplnego przegrody (ściany zewnętrznej) po termomodernizacji wynosi 2,22 $(m^2*K)/W$.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,15	0,16	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		4,17	4,44	4,72
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	0,72	4,89	5,17	5,45
3a	Współczynnik przenikania Uc	$W/(m^2 \cdot K)$	1,38	0,20	0,19	0,18
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8{,}64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot Uc$	GJ/a	3,4	0,5	0,5	0,4
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0}-t_{z0}) \cdot Uc$	MW	0,00056	0,00008	0,00008	0,00007
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		234	236	238
7	Cena jednostkowa usprawnienia N	$zł/m^2$		1140,00	1150	1200
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		15 812	15 951	16 644
9	Roboty dodatkowe	zł		0	0	0
10	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		67,598	67,560	69,916
11	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	1,380	0,204	0,193	0,184

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych oraz ofert miejscowych Wykonawców.
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian od zewnątrz.
z odliczeniem powierzchni powierzchni okien i drzwi (Akosz).

W wariancie 2 i 3 cena jednostkowa uwzględnia zwiększone koszty związane z zastosowaniem specjalnych kołków, zwiększonym zużyciem mas klejowych oraz zastosowania styropianu o dłuższym czasie sezonowania. Zwiększenie grubości styropianu powyżej 16 cm spowoduje utrudnienie efektywnego kotwienia mechanicznego płyt do podłoża, ponadto mogą wystąpić utrudnienia w pracach na rusztowaniu - normowa odległość od ściany to 20 cm. Przyjęto styropian o grubości jak na pozostałej części elewacji w celu uzyskania równej płaszczyzny, bez uskoku.

Wybrany wariant :	2	Koszt : 15 950,50 zł	SPBT= 67,56 lat

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie Stolarka drzwiowa (komunikacja)

Dane: powierzchnia drzwi

A_d =	2,40	m^2	$V_{obl} = \Psi * C_m$
V_{nom}=	Ψ = 105	m^3/h	→ dla pom. z drzwiami
C_r=	1,3		
C_m=	1,5		
C_w=	1		
two=	16,69	°C	

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi stalowych na drzwi o lepszym współczynniku U.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	$W/m^2 \cdot K$	5,6	1,0	1,2	1,3
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,30	1,00	1,00	1,00
	C_m	-	1,50	1,00	1,00	1,00
3	Wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło Qo, Q1=(8,64*Sd*Ad*U+2,94*cr*cw*Vnom*Sd)*10^{-5}		15,48	9,86	9,98	10,09
3a	$8,64*10^{-5}*Sd*A_d*U$	GJ/rok	3,475	0,621	0,745	0,851
3b	$2,94*10^{-5*}C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/rok	12,0	9,2	9,2	9,2
4	Q_0, Q_1 = (3) + (4)	GJ/rok	15,48	9,86	9,98	10,09
5	Wartość rocznego zapotrzebowania na moc cieplną qo, q1=10^{-6}*Ad*(two-Tzo)*U+3,4*10^{-7}*Vobl*(two-tzo)		0,002	0,001	0,001	0,001
5a	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
5b	3,4*10^(-7)*cm*cw*V_{obl} *(t_{w0}-t_{z0})	MW	0,002	0,001	0,001	0,001
6	q_0, q_1 = (6) + (7)	MW	0,002	0,001	0,001	0,001
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/rok		460	450	441
10	Koszt jednostkowy wymiany z montażem N_{jok}	$zł/m^2$		3 380	3 240	2 530
11	Koszt wymiany N_{ok}	zł		8112	7776	6072
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0	0	0
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0
14	Roboty dodatkowe	$zł/m^2$		0	0	0
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		8112	7776	6072
16	SPBT = $(N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		17,625	17,276	13,755

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m^2 na podstawie średnich cen rynkowych.

1- drzwi z aluminium "ciepłego"

2- drzwi pcv ocieplone pianką

3- drzwi drewniane ocieplone

Wybrany wariant :	3	Koszt : 6 072,00 zł	SPBT= 13,75 lat

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Stolarka okienna 2,6 (mieszkania)

Dane: powierzchnia okien

A_{ok} =	5,46	m^2	$V_{obl} = \Psi * C_m$
V_{nom}=	Ψ =	180 m^3/h	→ dla części z oknami
C_r=	1,2		
C_m=	1,4		
C_w=	1		
two=	20,00	°C	

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna o lepszym współczynniku U.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$W/m^2 \cdot K$	2,6	0,9	0,80	0,7
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,20	1,00	1,00	1,00
	C_m	-	1,40	1,00	1,00	1,00
3	Wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło Qo, $Q1=(8,64*Sd*Aok*U+2,94*cr*cw*Vnom*Sd)*10^{-5}$		27,45	21,08	20,94	20,86
3a	$8,64*10^{-5}*Sd*A_{ok}*U$	GJ/rok	3,670	1,271	1,129	1,043
3b	$2,94*10^{-5*}C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/rok	23,8	19,8	19,8	19,8
4	Q_0, Q_1 = (3) + (4)	GJ/rok	27,45	21,08	20,94	20,86
5	Wartość rocznego zapotrzebowania na moc cieplną $qo, q1=10^{-6}*Aok*(two-Tzo)*U+3,4*10^{-7}*Vobl*(two-tzo)$		0,004	0,003	0,002	0,002
5a	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0005	0,0002	0,0002	0,0001
5b	$3,4*10^{\wedge(-7)}*cm*cw*V_{obl}*(t_{w0}-t_{z0})$	MW	0,003	0,002	0,002	0,002
6	q_0, q_1 = (6) + (7)	MW	0,004	0,003	0,002	0,002
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m+12(Ab_0-Ab_1)$	zł/rok		520	532	539
10	Koszt jednostkowy wymiany okien z montażem N_{jok}	$zł/m^2$		2 200	2 700	3 200
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		12012	14742	17472
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0	0	0
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0
14	Roboty dodatkowe	$zł/m^2$		0	0	0
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		12012	14742	17472
16	$SPBT = (N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		23,078	27,705	32,407

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m^2 wg średnich cen rynkowych.

1- okna z pcv 6-komorowe

2- okna z pcv 7-komorowe

3- okna z pcv 8-komorowe

Wybrany wariant :	1	Koszt : 12 012,00 zł	SPBT= 23,08 lat

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie Stolarka okienna (piwnica)

Dane: powierzchnia okien

A_{ok} =	4,56	m^2
V_{nom}=	Ψ = 434	m^3/h
C_r=	1,3	
C_m=	1,5	
C_w=	1	
two=	16,21	°C

$V_{obl} = \Psi * C_m$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien drewnianych na okna o lepszym współczynniku U.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty 1	Warianty 2	Warianty 3
1	Współczynnik przenikania okien U	$W/m^2 \cdot K$	5,1	0,9	0,80	0,7
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,30	1,00	1,00	1,00
	C_m	-	1,50	1,00	1,00	1,00
3	Wartość rocznego zapotrzebowania na ciepło Qo, Q1=(8,64*Sd*Aok*U+2,94*cr*cw*Vnom*Sd)*10^{-5}		53,57	37,77	37,66	37,62
3a	$8,64*10^{-5}*Sd*A_{ok}*U$	GJ/rok	5,794	1,022	0,909	0,874
3b	$2,94*10^{-5*}C_r*C_w*V_{nom}*Sd$	GJ/rok	47,8	36,8	36,8	36,8
4	Q_0, Q_1 = (3) + (4)	GJ/rok	53,57	37,77	37,66	37,62
5	Wartość rocznego zapotrzebowania na moc cieplną qo, q1=10^{-6}*Aok*(two-Tzo)*U+3,4*10^{-7}*Vobl*(two-tzo)		0,008	0,005	0,005	0,005
5a	$10^{-6}*A_{ok}*(t_{w0}-t_{z0})*U$	MW	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001
5b	3,4*10^(-7)*cm*cw*V_{obl} *(t_{w0}-t_{z0})	MW	0,008	0,005	0,005	0,005
6	q_0, q_1 = (6) + (7)	MW	0,008	0,005	0,005	0,005
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/rok		1 293	1 302	1 305
10	Koszt jednostkowy wymiany okien z montażem N_{jok}	$zł/m^2$		2 200	2 700	3 200,00
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		10032	12312	14592
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0	0	0
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0
14	Roboty dodatkowe	$zł/m^2$		0	0	0
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		10032	12312	14592
16	SPBT = $(N_{ok}+N_w)/\Delta O_{ru}$	lata		7,762	9,458	11,185

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m^2 na podstawie średnich cen rynkowych.

1- okna z pcv 6-komorowe
2- okna z pcv 7-komorowe
3- okna z pcv 8-komorowe

Wybrany wariant :	1	Koszt : 10 032,00 zł	SPBT= 7,76 lat

7.2.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda Ściany zewnętrzne hist. (mieszkania) Bauter

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 268{,}07$ m^2

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{kosz} = 305{,}91$ m^2

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian od zewnątrz z użyciem powłoki termoizolacyjnej Bauter Outside o współczynniku przewodności λ= 0,000088 W/mK .

Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.

Minimalna wartość oporu cieplnego przegrody (ściany zewnętrznej) po termomodernizacji wynosi 5,00 $(m^2*K)/W$.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,00050	0,00075	0,0010
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		5,68	8,52	11,36
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	0,85	6,54	9,38	12,22
3a	Współczynnik przenikania Uc	$W/(m^2 \cdot K)$	1,17	0,15	0,11	0,08
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8{,}64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot Uc$	GJ/a	101,5	13,3	9,2	7,1
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0}-t_{z0}) \cdot Uc$	MW	0,01192	0,00156	0,00109	0,00083
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		7 215	7 544	7 720
7	Cena jednostkowa usprawnienia N	$zł/m^2$		940	990	1040
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		287 555	302 851	318 146
9	Roboty dodatkowe	zł		0	0	0
10	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		39,853	40,14	41,21
11	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	1,170	0,153	0,107	0,082

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych oraz oferty Wykonawcy.

Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi elewacja historyczna nie może zostać docieplona styropianem ze względu na detal architektoniczny.

Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni powierzchni okien i drzwi (Akosz) wraz z pracami towarzyszącymi obejmującymi przygotowanie tynków elewacji pod nałożenie powłoki termoizolacyjnej. Minimalna techniczna grubość powoki to 0,5 mm, pośrednia 0,75 mm, a maksymalna to 1,0 mm.

Wybrany wariant :	1	Koszt : 287 555,00 zł	SPBT= 39,85 lat

7.2.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściany zewnętrzne hist. (mieszkania) Bauter

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 268{,}07$ m^2

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{kosz} = 305{,}91$ m^2

Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ścian od zewnątrz z użyciem powłoki termoizolacyjnej Bauter Outside o współczynniku przewodności λ= 0,000088 W/mK .

Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.

Minimalna wartość oporu cieplnego przegrody (ściany zewnętrznej) po termomodernizacji wynosi 5,00 $(m^2*K)/W$.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,00050	0,00075	0,0010
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$m^2 \cdot K/W$		5,68	8,52	11,36
3	Opór cieplny R	$m^2 \cdot K/W$	0,85	6,54	9,38	12,22
3a	Współczynnik przenikania Uc	$W/(m^2 \cdot K)$	1,17	0,15	0,11	0,08
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8{,}64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot Uc$	GJ/a	101,5	13,3	9,2	7,1
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0}-t_{z0}) \cdot Uc$	MW	0,01192	0,00156	0,00109	0,00083
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{oU}-q_{1U})O_m$	zł/a		7 215	7 544	7 720
7	Cena jednostkowa usprawnienia N	$zł/m^2$		940	990	1040
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		287 555	302 851	318 146
9	Roboty dodatkowe	zł		0	0	0
10	SPBT= $N_U/\Delta O_{ru}$	lata		39,853	40,14	41,21
11	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$W/m^2 \cdot K$	1,170	0,153	0,107	0,082

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m^2 wg średnich cen rynkowych oraz oferty Wykonawcy.

Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi elewacja historyczna nie może zostać docieplona styropianem ze względu na detal architektoniczny.

Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni powierzchni okien i drzwi (Akosz) wraz z pracami towarzyszącymi obejmującymi przygotowanie tynków elewacji pod nałożenie powłoki termoizolacyjnej. Minimalna techniczna grubość powoki to 0,5 mm, pośrednia 0,75 mm, a maksymalna to 1,0 mm.

Wybrany wariant :	1	Koszt : 287 555,00 zł	SPBT= 39,85 lat

7.2.10. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót N [zł]	SPBT [lata]
1	Stolarka okienna (piwnica)	10 032,00	7,76
2	Stolarka drzwiowa (komunikacja)	6 072,00	13,75
3	Stolarka okienna 2,6 (mieszkania)	12 012,00	23,08
4	Ściany zewnętrzne (mieszkania)	364 366,00	36,62
5	Ściany zewnętrzne hist. (mieszkania) Bauter	287 555,00	39,85
6	Ściana zewnętrzna (komunikacja)	38 755,00	45,82
7	Ściany zewnętrzne (strych)	15 950,50	67,56
8	Ściany zewnętrzne (mieszkania) - docieplony bok	251 850,00	157,13

7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: Q_{0co}= 543,46 GJ/a w_{t0}= 1,00 w_{d0}= 1 η_0= 0,730

q_{0co}= 0,08393 MW

Q_{1co}= 286,37 GJ/a w_{t1}= 1,00 w_{d1}= 1,00 η_1= 0,730

q_{1co}= 0,05441 MW

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

Bez zmian.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	wytwarzanie ciepła	η_g = 0,82	η_w = 0,82
2	przesyłanie ciepła	η_d= 1,00	η_p = 1,00
3	regulacja systemu ogrzewania	η_e = 0,89	η_r = 0,89
4	akumulacji (wykorzystania) ciepła	η_s= 1	η_e= 1
5	sprawność całkowita systemu	η = 0,73	η = 0,73
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t = 1,00	w_t = 1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d = 1,00	w_d = 1,00

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,73	0,73
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych w_d	-	1,00	1,00
4	Zapotrzebowanie ciepła z uwzględnieniem przerw w ogrzewaniu	zł/a	744,67	392,40
5	Oszczędność kosztów po modernizacji instalacji c.o.	zł/a		
6	Roczna opłata $O_{0,1m}$	zł/rok	0,00	0,00
7	Roczna opłata $O_{0,1z}$	zł/rok	60927,31	60927,31
8	Roczny abonament $Ab_{0,1}$	zł/rok	0,00	0,00
9	Roczne koszy utrzymania	zł/rok	0,00	0,00
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	60927,31	32105,42
11	Różnica	zł/rok		28821,90
12	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		0,00
13	SPBT	lata		0,00

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rodział obejmuje:

a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przesięwzięć termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia usprawnień zestawionych w pkt 7.2.11:

określenie skrótowe	zakres usprawnienia
- Ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu BSO. Docieplenie ściany zewnętrznej historycznej powłoką termoizolacyjną Bauter Outside.
- Stolarka	Wymiana drewnianej stolarki okiennej i stalowej drzwiowej.

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

Zakres	Nr wariantu										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
Stolarka okienna (piwnica)	x	x	x	x	x	x	x	x			
Stolarka drzwiowa (komunikacja)	x	x	x	x	x	x	x				
Stolarka okienna 2,6 (mieszkania)	x	x	x	x	x	x					
Ściany zewnętrzne (mieszkania)	x	x	x	x	x						
Ściany zewnętrzne hist. (mieszkania) Bauter	x	x	x	x							
Ściana zewnętrzna (komunikacja)	x	x	x								
Ściany zewnętrzne (strych)	x	x									
Ściany zewnętrzne (mieszkania) - docieplony bok	x										

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW/\eta 0}$

$q_0 = q_{0CO} + q0Cw$

$O_{or} = Q_0 * O_z + q_0 * O_m * 12 + A_{b0} * 12$

$DO_r = O_{r1} - O_{r0}$

$Q_1 = w_{t1} * w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW/\eta 1}$

$q_1 = q_{1CO} + q1Cw$

$Q_{1r} = Q_1 * O_z + q_1 * O_m * 12 + Ab_1 * 12$

Wariant	Q_{0CO} / Q_{1CO}	q_{0CO} / q_{1CO}	η_0 / η_1	W_{t0} / W_{t1}	W_{d0} / W_{d1}	Q_{0CW} / Q_{1CW}	q_{0CW} / q_{1CW}	η_0 / η_1	Q_0 / Q_1	q_0 / q_1	O_{0r} / O_{1r}	ΔO_r	N	SPBT
	GJ	kW	-	-	-	GJ	kW	-	GJ	kW	zł	zł	zł	lat
stan istn.	543,46	83,93	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	923,86	96,59	75 589			
I	286,37	54,41	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	571,59	67,07	46 767	28 822	986592,50	34,23
II	299,96	52,34	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	590,21	65,00	48 290	27 299	734742,50	26,91
III	307,03	52,34	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	599,91	65,00	49 147	26 442	718792,00	27,18
IV	358,34	58,30	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	670,20	70,96	54 835	20 754	680037,00	32,77
V	488,92	81,49	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	849,14	94,15	69 475	6 114	392482,00	64,20
VI	512,25	83,93	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	881,09	96,59	72 089	3 499	28116,00	8,03
VII	531,73	83,93	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	907,80	96,59	74 274	1 314	16104,00	12,25
VIII	201,96	83,93	0,730	1,00	1,00	179,20	12,66	0,44	455,93	96,59	37 303	38 285	10032,00	0,26
										koszt dokumentacji i nadzoru	0,00			

7.4.3. Tabela. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. η całk.) %	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6
I	okna 5,1, drzwi kom., okna 2,6, śz. mieszk., śz. hist. Bauter, śz. kom., śz. strych, śc. zewn. bok	986 592,50	28 821,90	38,13	256514,05
II	okna 5,1, drzwi kom., okna 2,6, śz. mieszk., śz. hist. Bauter, śz. kom., śz. Strych	734 742,50	27 298,88	36,12	191033,05
III	okna 5,1, drzwi kom., okna 2,6, śz. mieszk., śz. hist. Bauter, śz. kom.	718 792,00	26 441,74	35,07	186885,92
IV	okna 5,1, drzwi kom., okna 2,6, śz. mieszk., śz. hist. Bauter	680037,00	20 754,06	27,46	176809,62
V	okna 5,1, drzwi kom., okna 2,6, śz. mieszk.	392482,00	6 113,74	8,09	102045,32
VI	okna 5,1, drzwi kom., okna 2,6	28116,00	3 499,29	4,63	7310,16
VII	okna 5,1, drzwi kom.	16104,00	1 314,48	1,74	4187,04
VIII	okna 5,1	10032,00	38285,33	50,65	2608,32

1. Powyższe wartości w wariantach nr: I - IV dają oszczędności powyżej 25%

Optymalny wariant nr: I

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej analizy techniczno-ekonomicznej, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku przyjęto wariant nr I, obejmujący działania:

1. Docieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianu BSO. Docieplenie ściany zewnętrznej historycznej powłoką termoizolacyjną Bauter Outside.
3. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy podanej w pkt 7.4.3.:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie %: 38,13
2. kwota kredytu wyniesie : 986592,50
3. wysokość premii termomodernizacyjnej: 256 514,05 zł

26,00% kwoty kredytu i 26,00% kosztów całkowitych.

8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w pkt. 7.4.4. należy wykonać następujące usprawnienia (wariant nr I):

l.p.	zakres usprawnień	ilość [m^2]	grubość [cm] lub λ, U	koszt [zł]
1	Docieplenie ścian elewacji tylnej i bocznych płytami styropianu elewacyjnego λ=0,036 W/mK gr. 16 cm metoda bezspoinowa BSO wraz z pracami towarzyszącymi.	583,41	16 cm	670 921,50
2	Docieplenie ścian elewacji głównej historycznej powłoką termoizolacyjną Bauter Outside λ=0,000088 W/mK gr. 0,5 mm wraz z pracami towarzyszącymi obejmującymi przygotowanie ściany pod nałożenie powłoki.	305,91	0,5 mm	287 555,00
3	Wymiana stolarki drzwiowej (wejście od podwórza) 1 szt. na nową drewnianą płycinową ocieploną U=1,3 [(W/m^2K)].	2,40	1,3	6 072,00
4	Wymiana drewnianej stolarki okiennej (mieszkania 3 szt., piwnice 12 szt.) na nową z pcv U=0,90 [(W/m^2K)].	10,02	0,9	22 044,00
	Koszt dokumentacji i nadzoru - ze środków własnych:			0,00

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	986 592,50	zł	
Wysokość udziału własnego	0,00	zł	
Wysokość kredytu	986 592,50	zł	
Roczna oszczędność kosztów energii	28 821,90	zł	38,13 %
Wysokość premii termomodernizacyjnej	256 514,05	zł	26,00 %
SPBT wariantu do realizacji	34,23	lat	