



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie
Ustawy z dnia 21.11.2008

Adres budynku	ulica: Wodna 36 kod: 58-100 powiat: Świdnicki województwo:	miejsowość: Świdnica Dolnośląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy:	Jarosław Szubielski mgr inż.

Audytor Energetyczny
mgr inż Jarosław Szubielski
Członek ZAE nr 3091, Nr wpisów w CRCEB do:
Świadectw charakterystyki energetycznej: 14141
Kontroli systemów ogrzewania i klimatyzacji: 2599
tel: 602-759-846 email: jszubielski@outlook.com

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny / wielorodzinny	1.2. Rok budowy	1930
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Wodna 36 kod 58-100 Świdnica NIP 8842394966	1.4. Adres budynku ul. Wodna 36 kod 58-100 Świdnica powiat Świdnicki woj. Dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt Bingo 3D Maciej Obuchowski ul. Tadeusza Różewicza 23, 58-309 Wałbrzych NIP: 8862970083 REGON: 365594590			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Jarosław Szubielski Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr: 14141 Uprawniony do kontroli systemów ogrzewania i klimatyzacji nr: 2599 Członek ZAE nr: 3091 <div style="text-align: right;"><i>podpis</i></div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac,			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1	Maciej Obuchowski	Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana	
2			
3			
4			
5. Miejscowość	Olsztyn	Data wykonania opracowania	2024-08-01
6. Spis treści			
			str.
1.	Strona tytułowa		2
2.	Karta audytu energetycznego		3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		7
5.	Ocena stanu technicznego budynku		15
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego		18
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		19
8.	Opis wariantu optymalnego		26
9.	Załączniki do Audytu		27

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	bez zmian
2.	Liczba kondygnacji	5	bez zmian
3.	Kubatura części ogrzewanej budynku [m ³]	937,4	bez zmian
4.	Powierzchnia użytkowa części budynku [m ²]	351,54	bez zmian
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	351,54	bez zmian
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,0%	bez zmian
7.	Liczba lokali mieszkalnych w budynku	6	bez zmian
8.	Liczba osób użytkujących budynek	12	bez zmian
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Kocioł gazowy, Bojler elektryczny	Kocioł gazowy, Bojler elektryczny
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Ciepło sieciowe, Kocioł gazowy	Ciepło sieciowe, Kocioł gazowy
11.	Współczynnik kształtu budynku A/V [1/m]	0,38	bez zmian
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	---	bez zmian
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ^{I)} [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	1,091	0,196
2.	Ściana na gruncie w piwnicy	0,710	0,710
3.	Okna	1,4	1,4
4.	Drzwi zewnętrzne	2,0	1,3
5.	Inne: stropy, podłoga na gruncie	0,802; 1,154	0,140; 1,154
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu ^{II)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,950	0,950
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,980	0,980
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,880	0,880
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,000	1,000
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,000	1,000
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,000	1,000
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej ^{III)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,868	0,868
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,800	0,800
3.	Sprawność akumulacji [-]	0,975	0,975
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,000	1,000
5. Charakterystyka systemu wentylacji ^{IV)}			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	645,2	645
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,62	0,62
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ^{V)} [kW]	36,60	18,20
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu ^{VI)} [kW]	3,84	3,84
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) ^{V)} [GJ/rok]	203,73	67,25

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	248,75	78,01
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu ^{VI)} [GJ/rok]	57,49	57,49
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	144,46	47,69
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	176,40	58,20
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	0,00%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)^{VII)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	120,7	120,7
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	11 078	11 078
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	36,20	36,20
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	0	0
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	8,34	2,87
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	23,55	23,55
7.	Inne - np. opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł/GJ]	122,1	122,1
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ^{VIII)} [kWh/ (m ² rok)]	217,16	98,96
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ^{VIII)} [kWh/(m ² rok)]	288,34	131,86
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	55,75	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	171	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	4,08	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ ^{VIII)} [t CO ₂ /rok]	13,40	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	23 047	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	0,00	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 ^{IX)} [zł]	291 353	358 365
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	0	0
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%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾		
5.	Premia termomodernizacyjna ^{6) *)} [zł]	87 482	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	65	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ /NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8) **)} [zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku spełniony jest 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 ^{4) ***)} [zł]	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 na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3.	Przedsięwzięcie STANOWI/NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA/NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust.2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾

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. 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% 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

Objaśnienia nie wymagane we wzorze karty audytu energetycznego budynku podanym w Rozporządzeniu dot. audytów

I) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji - załącznik 2

II) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt.7.3

III) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu przygotowania cwu podano w załączniku nr 5.

IV) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku nr 3

V) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku zamieszczone w załączniku 7 i 8

VI) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła na przygotowanie cwu zamieszczono w załączniku 4

VII) Obliczenie opłat jednostkowych zamieszczono w załączniku 1

VIII) Obliczenie wskaźników EK i EP w załączniku 4, na przygotowanie cwu w załączniku 5, a zestawienie wskaźników w załączniku 6

IX) Obliczenia efekty ekologicznego zamieszczono w załączniku nr 10

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

3.1. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków – Dz.U.2022 poz. 438, z późniejszymi zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346, z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej - Dz.U.2021 poz. 497, z późniejszymi zmianami.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2022 poz.1225), wraz z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania” .
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

3.2. Osoby udzielające informacji

Zarządca nieruchomości: ZiOTN "ADMINISTRATOR" s.c.

3.4. Data wizji lokalnej

- 2024-07-01

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Osiągnięcie redukcji wskaźnika EP o 30% zgodnie z wymaganiami programu FEDS. 09.06 Transformacja środowiskowa - ZIT, typ projektu 9.6.A Renowacja zwiększająca efektywność energetyczną istniejących budynków mieszkalnych
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - Ocieplenie ścian zewnętrznych
 - Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
 - Ocieplenie ścian klatki schodowej na nieogrzewanym poddaszu
 - Wymiana drzwi wejściowych do budynku

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	336 470	zł
Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie prac dodatkowych związanych z termomodernizacją	21 895	zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	0,0	zł

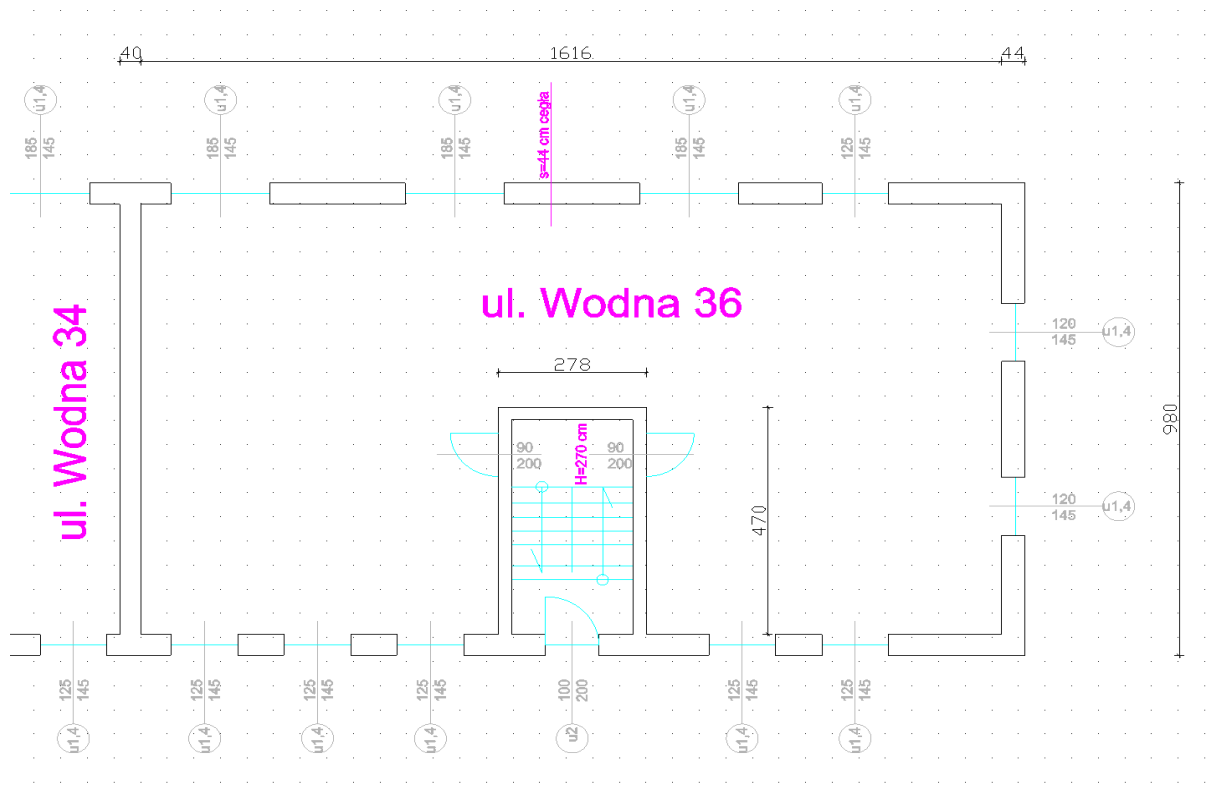
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku									
4a. Ogólne dane o budynku									
Własność		prywatna X		spółdzielcza		komunalna			
Przeznaczenie budynku		mieszkalny X		mieszk-usługowy		inny			
Adres		ul. Wodna 36, 58-100 Świdnica							
Budynek		wolnostojący			segment w zabudowie szeregowej				
		bliźniak			blok mieszkalny, wielorodzinny X				
Rok budowy		1930							
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska				RWB		BSK	
PBU-59		PBU-62		UW 2-J		WUF-62		WUF-T	
W-70		Wk-70		SBM-75		ZSBO		"Stolica"	
szkieletowa		inna, jaka:		monolit		X		tradycyjna	
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	161,9	7	Budynek podpiwniczony	TAK			
2	Kubatura budynku	[m ³]	1662,5	8	Liczba klatek schodowych	1			
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]	937,4	9	Liczba kondygnacji	5			
4	Powierzchnia użytkowa budynku	[m ²]	351,5	10	Liczba mieszkańców	12			
5	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	391,7	11	Liczba mieszkań	6			
6	Wysokość kondygnacji w świetle	[m]	2,7/2,65						

Powierzchnie i kubatury obliczone wg PN-ISO 9836:2022-07 Właściwości użytkowe w budownictwie - Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych

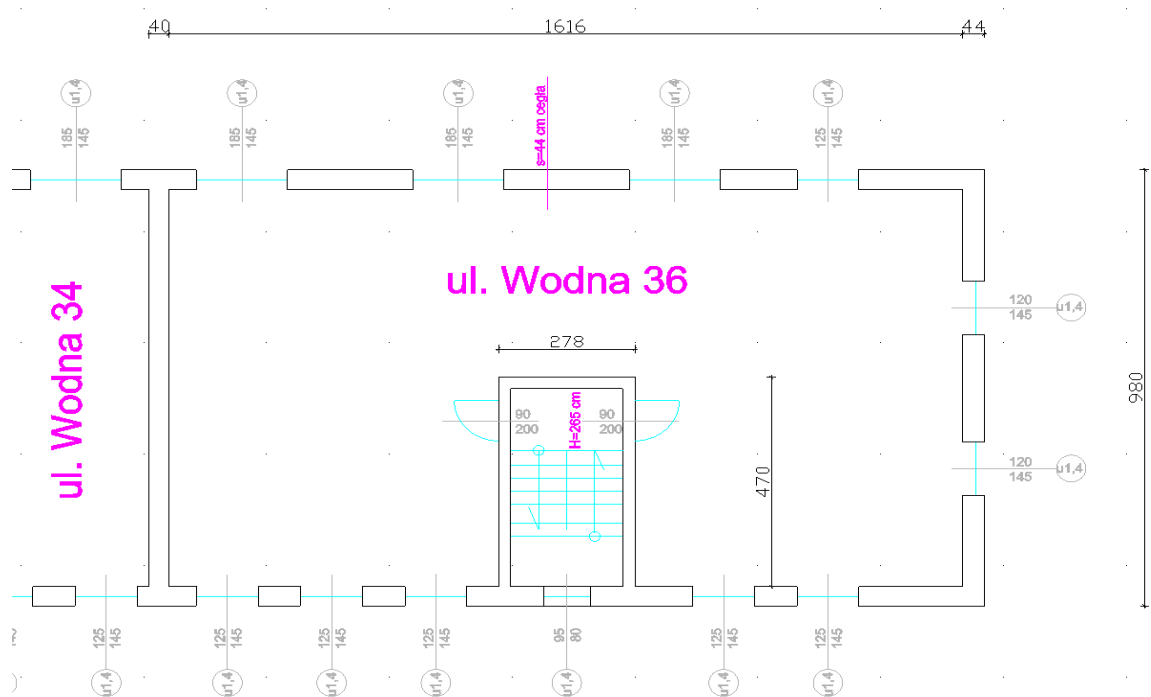
|4b. Fotografie budynku, rzuty i przekrój



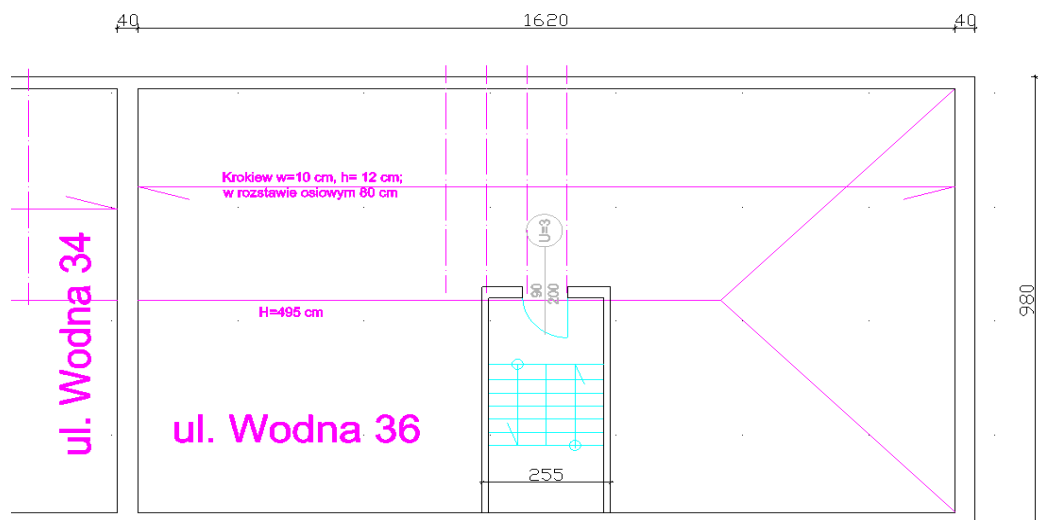
Rzut parteru



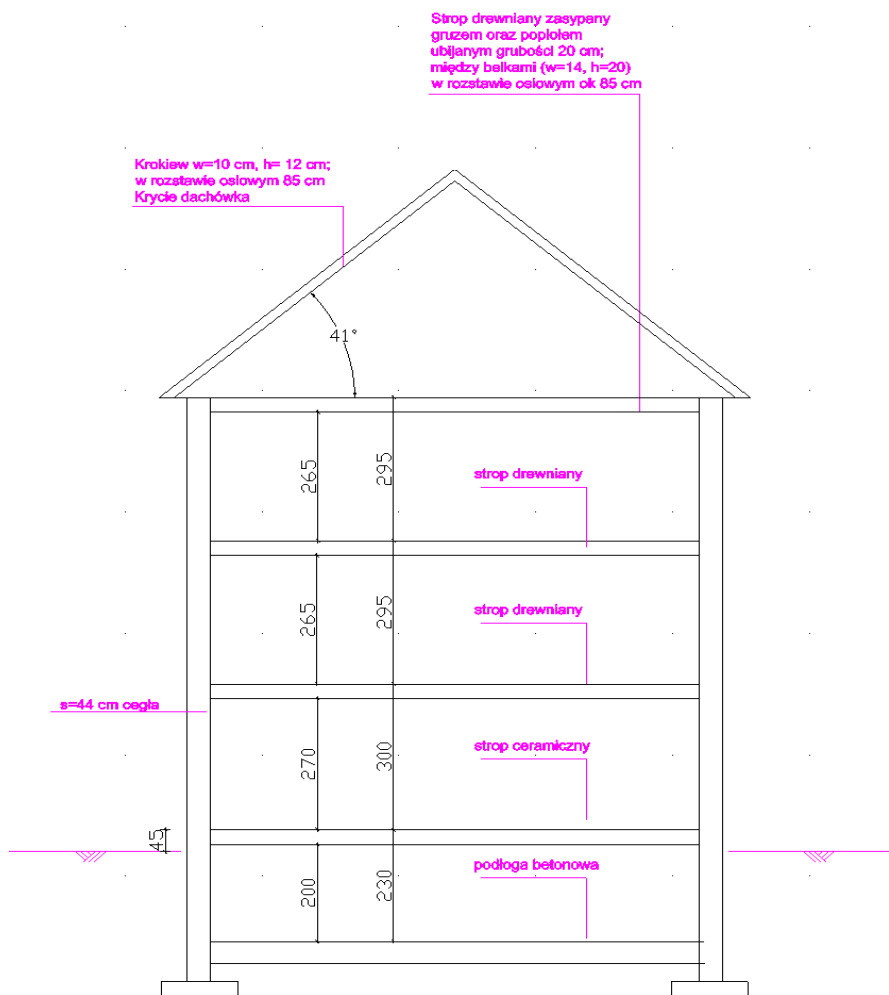
Rzut kondygnacji powtarzalnej



Rzut poddasza



Przekrój budynku



4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek podpiwniczony o 3 kondygnacjach nadziemnych z nieogrzewanym poddaszem, wybudowany w technologii tradycyjnej - murowanej. Wg następującej konstrukcji ścian:

- 1) Ściany zewnętrzne budynku murowane z cegły czerwonej z pustką powietrzną.
- 2) Ściany na gruncie w piwnicy z cegły czerwonej.

Konstrukcja dachu drewniana. Dach kryty dachówką ceramiczną - Nieocieplony.

Strop nad piwnicą wykonany z pustaków ceramicznych (nieocieplony), z wylewką z jastrychu w części mieszkalnej oraz klatki schodowej.

Strop pod nieogrzewanym poddaszem, konstrukcji drewnianej. Dociążony materiałami sypkimi, ocieplony ubijanym popiołem pomiędzy belkami stropowymi (drewnianymi).

Okna w mieszkaniach w ramach PCV, podwójnie szklone, w dobrym stanie, nie wykazujące oznak zużycia.

Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,4 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Okna na klatce schodowej w ramach PCV, podwójnie szklone, w dobrym stanie nie wykazujące oznak zużycia. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,4 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe, z widocznymi śladami zużycia. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=2,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. netto m ²	U _k W/(m ² *K)	Powierz. okien m ²	U okien W/(m ² *K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² *K)
1	Ściany zewnętrzne części mieszkalnej	304,86	1,091	59,60	1,4		
2	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	17,32	1,091	3,80	1,4	2,0	2,0
3	Ściana piwnicy na gruncie	65,5	0,710				
4	Podłoga na gruncie - piwnica	157,9	0,479				
5	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	145,8	0,802				
6	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	157,9	1,154				
7	Ściana klatki schodowej na poddaszu	20,7	2,272				

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym		
1.	Zamówiona moc cieplna na CO (3 z 6 mieszkań w budynku)	[kW]	0,0094		
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	---		
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	36,6		
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	3,8		
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	204		
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	249		
7	Taryfa opłat (z VAT)			CO	CWU
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył)	miesięcznie	zł/MW	11 078,0	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył)	wg. Licznika	zł/GJ	120,7	120,7
	opłata abonamentowa	miesięcznie	zł	23,6	23,6

4.3. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ogrzewanie z: 3 mieszkania: Grupowego węzła cieplnego o zamówionej mocy cieplnej 0,0094 MW podłączonego do MZEC Świdnica 3 mieszkania: kotły gazowe kondensacyjne
2.	Parametry pracy instalacji	70/50 i 55/45 °C
3.	Przewody w instalacji	Nowa instalacja ze stali rozproszona po klatce schodowej - z izolacją przewodów. Instalacja w mieszkaniach bez izolacji od kotłów gazowych.
4.	Rodzaje grzejników	Grzejniki mieszane: Stalowe- płytowe, żeliwne oraz aluminiowe żeberkowe
5.	Ochronienie grzejników	Brak
6.	Zawory termostaticzne	Grzejniki wyposażone w zawory termostaticzne, regulacja pracy węzła za pomocą automatyki pogodowej. Kocioł gazowy regulowany za pomocą termostatów pokojowych.
7.	Zabezpieczenie	Instalacja zamknięta - zawory bezpieczeństwa oraz naczynie przeponowo-wzbiorcze w pomieszczeniu węzła cieplnego. W przypadku mieszkań ogrzewanych kotłami gazowymi: naczynie przeponowo-wzbiorcze zintegrowane w kotle gazowym.
8.	Odpowietrzenie	Odpowietrzenia instalacji CO indywidualne w mieszkaniach przy grzejnikach.
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Wymiana pieców na paliwo stałe oraz kotłów gazowych z otwartą komorą spalania, na instalację centralną podłączono do węzła cieplnego oraz kotły gazowe kondensacyjne

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis systemu ogrzewania	Wartość współczynnika			
		Udział procentowy źródła:	49,7%	50,3%	Średnia
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{H,g}$	0,960	0,940	0,950
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{H,d}$	0,960	1,000	0,980
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_{H,e}$	0,880	0,880	0,880
4	Akumulacja ciepła	$\eta_{H,s}$	1,000	1,000	1,000
5	Sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$	0,811	0,827	0,819
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,000	1,000	1,000
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,000	1,000	1,000

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Przyjęto sprawności systemu grzewczego zgodnie z:

1) metodyką wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej: Dz.U. 2015 poz. 376 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej wraz z późniejszymi zmianami

2) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020. Metodyka Szacowania zmniejszenia strat ciepła (węzły). Oś priorytetowa I - Zmniejszenie emisyjności gospodarki. Działanie 1.5 - Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu

LP	Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	
1	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{H,g}$	49,7% - Węzeł grupowy nowy następująco wyposażony: wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze 50,3% - Kocioł kondensacyjny do 50kW (55/45°C)
2	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	49,7% - Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej 50,3% - Ogrzewanie mieszkaniowe - wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną i miejscową (zakres P-2K)
4	sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	brak zbiornika buforowego
5	uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia	w_t	praca ciągła - brak przerw
6	uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	praca ciągła - brak przerw

4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana indywidualnie w mieszkaniach za pomocą kotłów na paliwo gazowe (podgrzewacze przepływowe) oraz za pomocą bojlerów elektrycznych tzw. Termy
2.	Przewody i ich izolacja	Stalowe ocynkowane, w części mieszkań instalacja PE
3.	Zbiornik akumulacyjny	Tylko w przypadku Term

Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis		Wartość współczynnika		
	<i>Udział poszczególnych źródeł:</i>		16,8%	83,2%	Średnia
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{W,g}$	0,960	0,850	0,868
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{W,d}$	0,800	0,800	0,800
3	Akumulacja ciepła	$\eta_{W,s}$	0,850	1,000	0,975
4	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_{W,e}$	1,000	1,000	1,000
5	Sprawność całkowita systemu	$\eta_{W,tot}$	0,653	0,680	0,675

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Przyjęto sprawności systemu ciepłej wody zgodnie z:

- 1) metodyką wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej: Dz.U. 2015 poz. 376 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej wraz z późniejszymi zmianami
- 2) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020. Metodyka Szacowania zmniejszenia strat ciepła (węzły). Oś priorytetowa I - Zmniejszenie emisyjności gospodarki. Działanie 1.5 - Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu

Lp.	Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{W,g}$	16,8% - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) 83,2% - Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50kW
2	Sprawność przesyłu	$\eta_{W,d}$	Miejscowe przygotowanie w mieszkaniu dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{W,s}$	16,8% - Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r. 83,2% - Brak zasobnika CWU

4.f. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Ogrzewanie w budynku:

3 mieszkania: instalacja centralna podłączona do grupowego węzła cieplnego o następującej charakterystyce: wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze.

3 mieszkania: indywidualne kondensacyjne kotły gazowe, przewody CO bez izolacji, układ zamknięty - naczynia przeponowo-wzbiorcze zintegrowane w kotłach gazowych, odpowietrzenie przy grzejnikach.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w lokalach mieszkalnych za pomocą kotłów gazowych oraz bojlerów elektrycznych tzw. term. Instalacja CWU, nieizolowana bez cyrkulacji wykonana ze stali ocynkowanej oraz rur PE (zgrzewanych).

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	645

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Ściany zewnętrzne	1,091	0,200
Ściana piwnicy na gruncie	0,710	b/w
Podłoga na gruncie - piwnica	0,479	b/w
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,802	0,15
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	1,154	0,25

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Dotychczas nie przeprowadzono żadnych prac mających na celu ograniczenie strat ciepła przez ściany zewnętrzne i stropów oddzielające pomieszczenia nieogrzewane (piwnica, poddasze)

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Drzwi zewnętrzne	2,0	1,3
Okna zewnętrzne	1,4	0,9

Okna na klatce schodowej w dobrym stanie nie wykazujące oznak zużycia.
Drzwi zewnętrzne aluminiowe - kwalifikowane do wymiany.

5.3 System grzewczy

Ogrzewanie w budynku:

3 mieszkania: instalacja centralna podłączona do grupowego węzła cieplnego o następującej charakterystyce:

wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiórcze.

3 mieszkania: indywidualne kondensacyjne kotły gazowe, przewody CO bez izolacji, układ zamknięty - naczynia przeponowo-wzbiórcze zintegrowane w kotłach gazowych, odpowietrzenie przy grzejnikach.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w lokalach mieszkalnych za pomocą kotłów gazowych oraz bojlerów elektrycznych tzw. term. Instalacja CWU, nieizolowana bez cyrkulacji wykonana ze stali ocynkowanej oraz rur PE (zgrzewanych).

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien oraz wietrzenie.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Należy ocieplić przegrody zewnętrzne oraz ściany klatki schodowej na nieogrzewanym poddaszu i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
2	<u>Stropy wewnętrzne</u> Stropy wewnętrzne oddzielające pomieszczenia nieogrzewane (poddasze i piwnica) mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Należy ocieplić stropy pod nieogrzewanym poddaszem oraz nad nieogrzewaną piwnicą i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
3	<u>Okna i drzwi zewnętrzne</u> Mieszkania - w dobrym stanie technicznym Klatka schodowa - widoczne ślady zużycia	Należy wymienić drzwi na klatce schodowej. Dodatkowo istnieje możliwość obniżenia zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4	<u>Wentylacja grawitacyjna.</u> Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzenia w mieszkaniach	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
5	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> c.w.u. przygotowywane przez kotły gazowe przepływowo - bez zasobników	Możliwe obniżenie zużycia ciepła oraz kosztów przygotowania CWU poprzez kompleksową modernizację instalacji: budowa węzła cieplnego, podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej, budowa wspólnej instalacji CWU z węzła do mieszkań.
6	<u>System grzewczy</u> Kotły na paliwo gazowe (z zamkniętą komorą spalania oraz kondensacyjne).	Możliwe obniżenie zużycia ciepła oraz kosztów ogrzewania poprzez olicznikowanie lokali mieszkalnych za pomocą ciepłomierzy / podzielników ciepła.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych i klatki schodowej styropianem. UWAGA: Wraz z ociepleniem ścian zewnętrznych należy ocieplić ściany nadziemne nieogrzewanej piwnicy. Dodatkowo celem zachowania funkcjonalności budynku należy wymienić uszkodzone okna piwniczne.
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropy wewnętrzne	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem wraz z daszkiem klatki schodowej na poddaszu.
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne	Wymiana istniejących drzwi wejściowych do budynku na nowe

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło (pierwszy krok optymalizacyjny)

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
a)	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian budynku,
		Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
		Wymiana drzwi wejściowych

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego (drugi krok optymalizacyjny)

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez strop pod nieogrzewanym poddaszem
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
Średnia temperatura wewnętrzna t_{wo}	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 468	3 468	dzień K'a
Sd dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	1 243		dzień K'a
Sd dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem	2 792	3 335	dzień K'a
Zestawienie cen ciepła - CO			
$O_{0m}, O_{1m},$ (netto)	9 006,54	9 006,54	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z},$ (netto)	98,10	98,10	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$ (netto)	19,15	19,15	zł/m-c
Zestawienie cen ciepła - CWU			
$O_{0m}, O_{1m},$ (netto)	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z},$ (netto)	99,27	99,27	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$ (netto)	86,03	86,03	zł/m-c

Szczegółowe kalkulacje cen w załączniku nr 1

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	322,2 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	355,3 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się: ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu grafitowego o współczynniku przewodzenia ciepła: $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,20 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,11	0,13	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,55	4,19	4,84
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,917	4,465	5,110	5,755
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	105,3	21,6	18,9	16,8
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0141	0,0029	0,0025	0,0022
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m + 12 \cdot A \cdot b$	zł/a		9 418,2	9 722,0	9 959,3
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		500	570	640
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		177 630	202 498	227 366
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		18,86	20,83	22,83
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	1,091	0,224	0,196	0,174
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg. wycen oraz wcześniejszych realizacji dociepleń budynków przez inwestora. Montaż płyt styropianowych należy wykonać z użyciem kołków z rdzeniem z tworzywa sztucznego, dodatkowo należy wykonać obróbkę ościeży drzwi zewnętrznych i okien płytami styropianowymi oraz przełożenia orynnowania budynku. Powierzchnia ścian do obliczeń kosztów usprawnienia została powiększona o ciągłość izolacji - ściana zewnętrzna nieogrzewanej piwnicy. Wraz z ociepleniem należy wykonać wszystkie roboty towarzyszące i odtworzeniowe, które pozwolą na uzyskanie elementu o funkcjonalności elementu przed modernizacją wraz z wymianą wyeksploatowanych okien i drzwi piwnicznych (Okna w większości bez szyb - uszczelnione materiałami typu: sklejka, dykta, płyta OSB, płyta styropianowa).						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		202 498 zł		SPBT= 20,83 lat
		Koszt brutto:		249 073 zł		

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana klatki schodowej na poddaszu		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	20,7 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	20,7 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się:						
ocieplenie ściany z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła:						
$\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,30 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,30 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 5 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,05	0,10	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		1,47	2,94	4,41
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,440	1,911	3,381	4,852
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	10,7	2,6	1,5	1,0
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0014	0,0003	0,0002	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m + 12 \cdot A \cdot b$	zł/a		911,3	1 034,4	1 089,9
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		450,0	500,0	550,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		9 324	10 360	11 396
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		10,23	10,02	10,46
10	U_0, U_1	W/m ² K	2,272	0,523	0,296	0,206
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg. wycen oraz wcześniejszych realizacji dociepleń budynków przez inwestora.						
Wraz z ociepleniem ścian klatki schodowej na poddaszu należy wymienić drzwi wejściowe na poddasze (wymagany współczynnik przewodzenia ciepła $U \leq 1,30 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$)						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		10 360 zł	SPBT= 10,02 lat	
		Koszt brutto:		12 743 zł		

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	145,8 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	151,9 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się: ocieplenie stropu poddasza z użyciem piany PUR lub płyt PIR pomiędzy belkami stropowymi oraz nadkładu na ruszcie drewnianym. Wykończenie za pomocą deskowania 2,5 cm lub płyt OSB. Współczynnika przewodzenia ciepła $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika $U \leq 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 5 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,20	0,25	0,30
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,67	6,35	8,08
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,247	5,512	7,596	9,325
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	28,2	7,5	5,5	4,4
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0037	0,0010	0,0007	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m + 12 \cdot A_b$	zł/a		2 327	2 551	2 673
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		270,0	320,0	370,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		41 002	48 595	56 188
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		17,62	19,05	21,02
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,802	0,181	0,132	0,107
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg. wycen oraz wcześniejszych realizacji dociepleń budynków przez inwestora. Przyjęta powierzchnia kosztów do docieplenia została powiększona o zadaszenie klatki schodowej na poddaszu. Ocieplenie stropu poddasza należy dokonać poprzez usunięcie obecnej warstwy popiołu i wypełnienie przestrzeni pomiędzy belkami h=20cm pianą PUR lub płytami PIR o współczynnika przewodzenia 0,022 W/mK oraz dodatkową warstwą 5cm izolacji na ruszcie drewnianym. Wraz z ociepleniem należy wykonać wszystkie roboty wykończeniowe tj.: wykończenie podłogi deskami lub płytami OSB, obróbką połączenia podłogi z kominami, oraz ścianami - które pozwolą na uzyskanie elementu o funkcjonalności sprzed modernizacji. Dopuszcza się zastosowanie innego materiału termoizolacyjnego pod warunkiem zachowania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła na poziomie wyliczonym w Audycie.						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		48 595 zł		SPBT= 19,05 lat
		Koszt brutto:		59 772 zł		

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Drzwi zewnętrzne		
<div>Dane: powierzchnia drzwi $A_{ok} = 2,00 \text{ m}^2$ $V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$ $C_w = 1$ $V_{nom} = 10,81 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{PN-12831} = 11,09 \text{ m}^3/\text{h}$</div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na szczelne, o lepszych współczynniku U:						
wariant 1: drzwi o współczynniku U= 1,3 W/m2*K bez nawiewników						
wariant 2: drzwi o współczynniku U= 1,0 W/m2*K bez nawiewników						
wariant 3: drzwi o współczynniku U= 0,8 W/m2*K bez nawiewników						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	2	1,3	1,0	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr 					

7.2.6. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł netto	SPBT lata
1	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	10 360	10,02
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	48 595	19,05
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	202 498	20,83
4	Wymiana drzwi wejściowych	9 000	51,23

7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (czwarty krok optymalizacyjny)

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu			
		1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	X	X	X	X
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	X	X	X	
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X		
4	Wymiana drzwi wejściowych	X			

7.3.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt			
		Wariantu /netto/ [zł]	Audytu [zł]	Całkowity /netto/ [zł]	Całkowity /brutto/ [zł]
1	1+2+3+4	270 453	3 100	273 553	336 470
2	1+2+3	261 453	3 100	264 553	325 400
3	1+2	58 955	3 100	62 055	76 328
4	1	10 360	3 100	13 460	16 556

7.3.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (brutto)

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana		
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędn.	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	%
1	0,0182	67,25	0,819	0,95	78,01	12 115	0,0038	57,49	8 289	0,0220	135,50	20 404	170,74	23 047	55,8%
2	0,0182	67,61	0,819	0,95	78,42	12 164	0,0038	57,49	8 289	0,0220	135,91	20 453	170,33	22 998	55,6%
3	0,0321	167,99	0,819	0,95	194,86	28 062	0,0038	57,49	8 289	0,0359	252,35	36 351	53,89	7 100	17,6%
4	0,0356	195,54	0,819	0,95	226,82	32 383	0,0038	57,49	8 289	0,0394	284,31	40 672	21,93	2 779	7,2%
0-stan istniejący	0,0366	203,73	0,819	1,00	248,75	35 162	0,0038	57,49	8 289	0,0404	306,24	43 451			

1 wariant wybrany do realizacji

1) - wyniki z programu Audytor OZC 7.0Pro - obliczenie mocy i zużycia ciepła

2) - wyniki wg załącznika nr 4

7.3.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku					
Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty brutto [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej [%])	Premia termomodernizacyjna [zł]*
1	2	3	4	5	6
1	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	336 470	23 047	55,75%	87 482
	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
	Wymiana drzwi wejściowych				
2	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	325 400	22 998	55,62%	84 604
	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
3	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	76 328	7 100	17,60%	19 845
	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem				
4	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	16 556	2 779	7,16%	4 305

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy

7.3.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

- Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu
- Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- Ocieplenie ścian zewnętrznych
- Wymiana drzwi wejściowych

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **55,75%** czyli powyżej 25%
2. inwestor nie planuje kredytu - finansowanie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ze środków własnych
3. środki własne inwestora wyniosą 336 470 zł , co spełnia oczekiwania inwestora;
4. Inwestor planuje pozyskanie refundacji poniesionych kosztów w ramach działania FEDS. 09.06 Transformacja środowiskowa - ZIT, typ projektu 9.6.A Renowacja zwiększająca efektywność energetyczną istniejących budynków mieszkalnych

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace.

1. Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu styropianem o współczynniku $\lambda = 0,034 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o grubości 10 cm, wykończenie tynkiem
2. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem pianą PUR lub płytami PIR (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,022 \text{ W/(m}^2\text{K)}$), o grubości 25 cm (20cm pomiędzy belkami + 5cm na ruszcie drewnianym). Wykończenie za pomocą deskowania lub płyt OSB.
3. Ocieplenie ścian budynku styropianem grafitowym o współczynniku $\lambda = 0,031 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o grubości 13 cm, wraz z wieńczeniem tynkiem.

UWAGA: Wraz z ociepleniem ścian zewnętrznych należy ocieplić ściany nadziemne nieogrzewanej piwnicy. Dodatkowo zachowania funkcjonalności budynku należy wymienić uszkodzone okna piwniczne

4. Wymiana drzwi wejściowych do budynku o $U = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn. Netto	Koszt netto	Koszt brutto
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł	zł
1	Ocieplenie ścian klatki schodowej na poddaszu	20,72	500	10 360	12 743
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	151,86	320	48 595	59 772
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	355,26	570	202 498	249 073
4	Wymiana drzwi wejściowych	2,0	4 500	9 000	11 070
5	Koszt Audytu	1	3 100	3 100	3 813
6	Wymiana okien piwnicy w ramach prac związanych z ociepleniem ścian zewnętrznych			5 800	7 134
7	Opomiarowanie lokali zasilonych z węzła ciepłego oraz przygotowanie instalacji wraz opomiarowaniem do pozostałych lokali ogrzewanych indywidualnymi kotłami gazowymi (montaż ultradźwiękowych liczników ciepła)	3	1 500	12 000	14 760
		3	2 500		
SUMA				291 353	358 365

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu (wariant 1)

Kalkulowany koszt robót wyniesie (netto):	291 353 zł
Kalkulowany koszt robót wyniesie (brutto):	358 365 zł
Oszczędność kosztów rocznych w ramach termomodernizacji	23 047 zł
Udział środków własnych inwestora:	15,0% 53 755 zł
Możliwe dofinansowanie z programu FEDS.09.06	85,0% 304 610 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	87 482 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT (bez dofinansowania)	15,5 lat
Czas zwrotu nakładów SPBT (z dofinansowaniem FEDS.09.06)	2,3 lat

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku w programie FEDS. 09.06 Transformacja środowiskowa - ZIT, typ projektu 9.6.A Renowacja zwiększająca efektywność energetyczną istniejących budynków mieszkalnych lub innym zgodnie z planami inwestora
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny

9. ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie opłat za zużycie ciepła
Załącznik 2	Obliczenie współczynników przenikania przegród
Załącznik 3	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 4	Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji
Załącznik 5	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
Załącznik 6	Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną
Załącznik 7	Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
Załącznik 8	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło - wyniki obliczeń z programu OZC 7.0 PRO
Załącznik 9	Obliczenia stopniodni
Załącznik 10	Obliczenia efektu ekologicznego

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Założenia:

1) Instalacja CO: węzeł cieplny podłączony do MZEC Świdnica

2) Instalacja CWU: Kocioł gazowy, terma elektryczna przyjęto udział wg. EK

Kalkulacja kosztów:

Ciepło sieciowe - przyjęto koszt energii oraz mocy wg. Taryfy zatwierdzonej przez URE dla MZEC Świdnica - węzeł cieplny w grupie taryfowej: ZA

Cena za zamówioną moc cieplną: 13 351,69 zł netto/MW miesięcznie

Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe: 4 593,76 zł netto/MW miesięcznie

Cena ciepła: 92,69 zł/ GJ netto

Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe: 20,16 zł/ GJ netto

Gaz - przyjęto koszt taryfy PGNIG W-1 - klienci indywidualni pobierający do 300 m³ gazu

Koszt jednostkowy: 29,96 gr/kWh brutto

Koszt energii: 102,36 zł/GJ brutto

Abonament: 7,85 zł brutto/mieszkanie

Energia elektryczna - przyjęto na podstawie taryfy G11 - TAURON

Energia czynna: 0,5092 zł/kWh brutto

Opłata zmienna: 0,2682 zł/kWh brutto

Razem: 0,7774 zł/kWh brutto

215,95 zł/GJ brutto

Abonament: 25,44 zł brutto/mieszkanie

Ad 1) Wyznaczenie kosztów na ogrzewanie

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	6 701,00	8 242,23
Przesył	zł/(MW-m-c)	2 305,54	2 835,81
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	9 006,54	11 078,04
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	87,97	108,21
Przesył	zł/GJ	10,12	12,45
Razem opłata zmienna	zł/GJ	98,10	120,66
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	19,15	23,55

Ad 2) Wyznaczenie kosztów na ciepłą wodę

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	99,27	122,10
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
Razem opłata zmienna	zł/GJ	99,27	122,10
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	86,03	105,82

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Przegroda	Opis warstw	Grubość warstwy [m]	λ [W/(m*K)]	R, Ri, Re [(m²*K)/W]	U [W/(m²*K)]
Ściany zewnętrzne	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	1,091
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,250	0,770	0,325	
	Pustka niewentylowana	0,030		0,180	
	Mur z cegły dziurawki	0,120	0,620	0,194	
	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	
			R_{si}	0,130	
			R_{se}	0,040	
			razem	0,917	
Ściana wewnętrzna klatki schodowej na poddaszu	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	2,272
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,120	0,770	0,156	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
			R_{si}	0,130	
			R_{se}	0,130	
			razem	0,440	
Ściana piwnicy na gruncie	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	0,710
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,250	0,770	0,325	
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,120	0,770	0,156	
			R_g	0,904	
			razem	1,409	
Podłoga na gruncie - piwnica	Beton o gęstości 1800	0,100	1,150	0,087	0,479
	Piasek	0,200	2,000	0,100	
			R_g	1,9	
			razem	2,087	
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	0,802
	Belka drewniana / Popiół	0,200	0,16/0,3	1,25/ 0,667	
	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
			R_{si}	0,100	
			R_{se}	0,100	
			razem	1,247	
Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Wykończenie podłogi	0,015	0,200	0,075	1,154
	Jastrych cementowy	0,030	1,300	0,023	
	Strop z pustaków ceramicznych	0,300	0,700	0,429	
			R_{si}	0,170	
			R_{se}	0,170	
			razem	0,867	

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Po termomodernizacją

Przegroda	Opis warstw	Grubość warstwy [m]	λ [W/(m*K)]	R, Ri, Re [(m²*K)/W]	U [W/(m²*K)]
Ściany zewnętrzne	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	0,196
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,250	0,770	0,325	
	Pustka niewentylowana	0,030		0,180	
	Mur z cegły dziurawki	0,120	0,620	0,194	
	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	
	Styropian grafitowy	0,130	0,031	4,194	
			R_{si}	0,130	
			R_{se}	0,040	
			razem	5,111	
Ściana wewnętrzna klatki schodowej na poddaszu	Styropian EPS 200-034	0,100	0,034	2,941	0,296
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,120	0,770	0,156	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
			R_{si}	0,130	
			R_{se}	0,130	
			razem	3,381	
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	0,132
	Piana PUR lub Plyty PIR na ruszcie drewnianym	0,050	0,022/0,160	2,273/0313	
	Belka drewniana / Piana PUR lub plyty PIR	0,200	0,160/0,022	1,25/ 9,091	
	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
			R_{si}	0,100	
			R_{se}	0,100	
			razem	7,596	

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

I. Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. metodyki wyznaczania świadectwa charakterystyki energetycznej budynków

1. Strumień podstawowy - V_{nom}

Typ pomieszczeń	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	Wskaźnik [m ³ /(s*m ²)]	Łączne zap. powietrza [m ³ /h]
Budynek wielorodzinny - went. ciągła	351,5	0,00032	404,97
Budynek wielorodzinny - klatka schodowa	39,6	0,00022	31,34
SUMA:			436,31

2. Strumień dodatkowy - V_{inf}

Budynek bez przeprowadzonej próby szczelności, w którym wymieniono okna po roku 1995

Typ pomieszczeń	Kubatura ogrzewana [m ³]	Wskaźnik [1/h]	Łączne zap. powietrza [m ³ /h]
Budynek wielorodzinny - went. ciągła	937,40	0,2	187,48
Budynek wielorodzinny - klatka schodowa	107,20	0,2	21,44
SUMA:			208,92

3. Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw ($V_{nom} + V_{inf}$) - DO KARTY AUDYTU

Łączny strumień wentylacyjny: $V_{nom} + V_{inf}$ [m ³ /h]	645,23
Kubatura ogrzewana/wentylowana budynku [m ³]	1 044,60
Krotność wymian powietrza wentylacyjnego [h ⁻¹]	0,62

4. Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN-12831

Typ pomieszczeń	Kubatura ogrzewana [m ³]	Krotność wymian [1/h]	Łączne zap. powietrza [m ³ /h]
Budynek wielorodzinny - mieszkania	937,40	0,5	468,70
Budynek wielorodzinny - klatka schodowa	107,20	0,3	32,16
SUMA:			500,86

II. Strumienie powietrza wentylacyjnego przyjęte do optymalizacji usprawnień związanych z wymianą okien i drzwi zewnętrznych

1. Określenie strumieni wentylacyjnych dla przegród

Przegroda		Okna M	Okna K	Drzwi W	Łącznie
Powierzchnia	[m ²]	59,60	3,80	2	65,4
Udział	[%]	91,1%	5,8%	3,1%	100%
V _{nom}	[m ³ /h]	404,97	20,53	10,81	436,31
V ₁₂₈₃₁	[m ³ /h]	468,70	21,07	11,09	500,86

Opis przegród:

Okna M - okna w części mieszkalnej budynku wielorodzinnego

Okna K - okna w części klatki schodowej budynku wielorodzinnego

Drzwi W - drzwi wejściowe do budynku wielorodzinnego

2. Współczynniki korygujące strumienie wentylacyjne wg. met. Wyznaczania Audytu

	Cr	Cw	Cm	Komentarz
Przed wymianą	1,3	1	1,5	Przed wymianą okien/drzwi zewnętrznych (okna/drzwi bardzo nieszczelne) - tylko dla klatki schodowej . Okna części mieszkalnej w dobrym stanie - współczynniki korygujące jak po wymianie.
Po wymianie	1	1	1	Pow wymianie okien/drzwi zewnętrznych (okna drzwi szczelne, bez nawiewników)

3. Skorygowany strumień do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok] wg Rozporządzenia dot. metodyki wyznaczania świadectwa charakterystyki energetycznej budynków.

V' _{nom} = V _{nom} * Cr * Cw					
Przegroda		Okna M	Okna K	Drzwi W	Łącznie
Przed wymianą	[m ³ /h]	404,97	20,53	14,05	439,55
Po wymianie	[m ³ /h]	404,97	20,53	10,81	436,31

4. Skorygowany strumień do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW] wg PN-EN-12831

V _{obl} = V ₁₂₈₃₁ * Cm					
Przegroda		Okna M	Okna K	Drzwi W	Łącznie
Przed wymianą	[m ³ /h]	468,70	21,07	16,63	506,40
Po wymianie	[m ³ /h]	468,70	21,07	11,09	500,86

Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

1. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło przed termomodernizacją

Opis	Symbol	Jedn.	Ciepło sieciowe	Kocioł gaz	Łącznie
			49,7%	50,3%	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,H}$	kWh/rok	28 126,08	28 465,63	56 591,71
		GJ/rok	101,25	102,48	203,73
Sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$	---	0,811	0,827	0,819
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H}$	kWh/rok	34 680,74	34 420,35	69 101,09
		GJ/rok	124,85	123,91	248,76
Współczynnik nakładu na nieodnawialną energię pierwotną dla MZEC Świdnica. Współczynnik aktualny na dzień sporządzania Audytu, opublikowany 2024-02-20.	w_i	---	1,5467	---	1,5467
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną dla gazu i węgla	w_i	---	---	1,1	1,1
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H}$	kWh/rok	53 640,70	37 862,39	91 503,09

2. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło po termomodernizacji

Opis	Symbol	Jedn.	Ciepło sieciowe	Kocioł gaz	Łącznie
			49,7%	50,3%	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,H}$	kWh/rok	9 284,24	9 396,33	18 680,57
		GJ/rok	33,42	33,83	67,25
Sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$	---	0,811	0,827	0,819
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H}$	kWh/rok	11 447,89	11 361,95	22 809,84
		GJ/rok	41,21	40,90	82,11
Współczynnik nakładu na nieodnawialną energię pierwotną dla MZEC Świdnica. Współczynnik aktualny na dzień sporządzania Audytu, opublikowany 2024-02-20.	w_i	---	1,5467	---	1,5467
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną dla gazu i węgla	w_i	---	---	1,1	1,1
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H}$	kWh/rok	17 706,45	12 498,14	30 204,59

3. Wskaźniki redukcji zapotrzebowania na ciepło po przeprowadzeniu termomodernizacji

Opis	Symbol	Jedn.	Stan istniejący	Stan po	Redukcja
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Powierzchnia ogrzewana	A_f	m^2	391,74	391,74	n.d.
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji	$Q_{U,H}$	kWh/rok	56 591,71	18 680,57	67%
		GJ/rok	203,73	67,25	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	kWh/rok	69 101,09	22 809,84	67%
		GJ/rok	248,76	82,11	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji	$E_{U,H}$	kWh/($m^2 \cdot rok$)	144,46	47,69	67%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania i wentylacji	$E_{K,H}$	kWh/($m^2 \cdot rok$)	176,40	58,20	67%
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H}$	kWh/rok	91 503,09	30 204,59	67%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	$E_{P,H}$	kWh/($m^2 \cdot rok$)	233,58	77,10	

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

1) Obliczanie zapotrzebowania na ciepło użytkowe na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Symbol	Jednostka	Stan istniejący	Stan po termomodernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ciepło właściwe wody	c_w	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{dK})$	4,19	4,19
gęstość wody	ρ	kg/m^3	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody	V_{cw}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$	1,6	1,6
powierzchnia ogrzewana	A_f	m^2	391,74	391,74
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym	θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem	θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu	k_R	---	0,9	0,9
liczba dni w rok	t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{u,w} = V_{cw} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	$Q_{u,w}$	kWh/rok	10 783,94	10 783,94
		GJ/rok	38,82	38,82
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	$E_{u,w}$	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	27,53	27,53

2) Wyznaczenie wskaźników zapotrzebowania na ciepło dla ciepłej wody użytkowej

Udział źródeł (termo/kocioł gazowy kondensacyjny)			16,8%	83,2%	Łącznie
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla źródeł	$Q_{u,w}$	kWh/rok	1 811,70	8 972,24	10 783,94
Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{w,g}$	---	0,960	0,850	0,868
Sprawność przesyłu ciepłej wody	$\eta_{w,d}$	---	0,800	0,800	0,800
Sprawność akumulacji	$\eta_{w,s}$	---	0,850	1,000	0,975
Sprawność sezonowa wykorzystania	$\eta_{w,e}$	---	1,000	1,000	1,000
Sprawność całkowita	$\eta_{w,tot}$	---	0,653	0,680	0,675
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	$Q_{K,w}$	kWh/rok	2 774,43	13 194,47	15 968,90
		GJ/rok	9,99	47,50	57,49
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	$E_{K,w}$	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	7,08	33,68	40,76
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną dla gazu	w_i	---	---	1,1	1,1
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną dla energii elektrycznej	w_i	---	2,5	---	2,5
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,w}$	kWh/rok	6 936,08	14 513,92	21 450,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	$E_{P,w}$	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	17,71	37,05	54,76

3) Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	12	12
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku	m^3/h	0,073	0,073
$V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$			
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.	-	5,083	5,083
$N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$			
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 m^3$ wody	GJ/m^3	0,189	0,189
$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$			
Max. moc c.w.u.	kW	19,5	19,5
$q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$			
Średnia moc c.w.u.	kW	3,8	3,8
$q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$			

Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla co+cwu

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	Q_U				
- ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	203,73	67,25	136,48	66,99%
	kWh/rok	56 591,71	18 680,57	37 911,14	
- ciepła woda użytkowa	GJ/rok	38,82	38,82	0,00	0,00%
	kWh/rok	10 783,94	10 783,94	0,00	
- ogółem	GJ/rok	242,55	106,07	136,48	56,27%
	kWh/rok	67 375,65	29 464,51	37 911,14	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	E_U				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	144,46	47,69	96,77	66,99%
- ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	27,53	27,53	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/(m ² *rok)	171,99	75,22	96,77	56,26%
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q_K				
- ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	248,76	82,11	166,65	66,99%
	kWh/rok	69 101,09	22 809,84	46 291,25	
- ciepła woda użytkowa	GJ/rok	57,49	57,49	0,00	0,00%
	kWh/rok	15 968,90	15 968,90	0,00	
- ogółem	GJ/rok	306,25	139,60	166,65	54,42%
	kWh/rok	85 069,99	38 778,74	46 291,25	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	E_K				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	176,40	58,20	118,20	67,01%
- ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	40,76	40,76	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/(m ² *rok)	217,16	98,96	118,20	54,43%
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	Q_P				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	91 503,09	30 204,59	61 298,50	66,99%
- ciepła woda użytkowa	kWh/rok	21 450,00	21 450,00	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/rok	112 953,09	51 654,59	61 298,50	54,27%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	E_P				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	233,58	77,10	156,48	66,99%
- ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	54,76	54,76	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/(m ² *rok)	288,34	131,86	156,48	54,27%

**Zestawienie wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie
dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 PRO**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0,0182	67,25
2	0,0182	67,61
3	0,0321	167,99
4	0,0356	195,54
0 - stan istniejący	0,0366	203,73

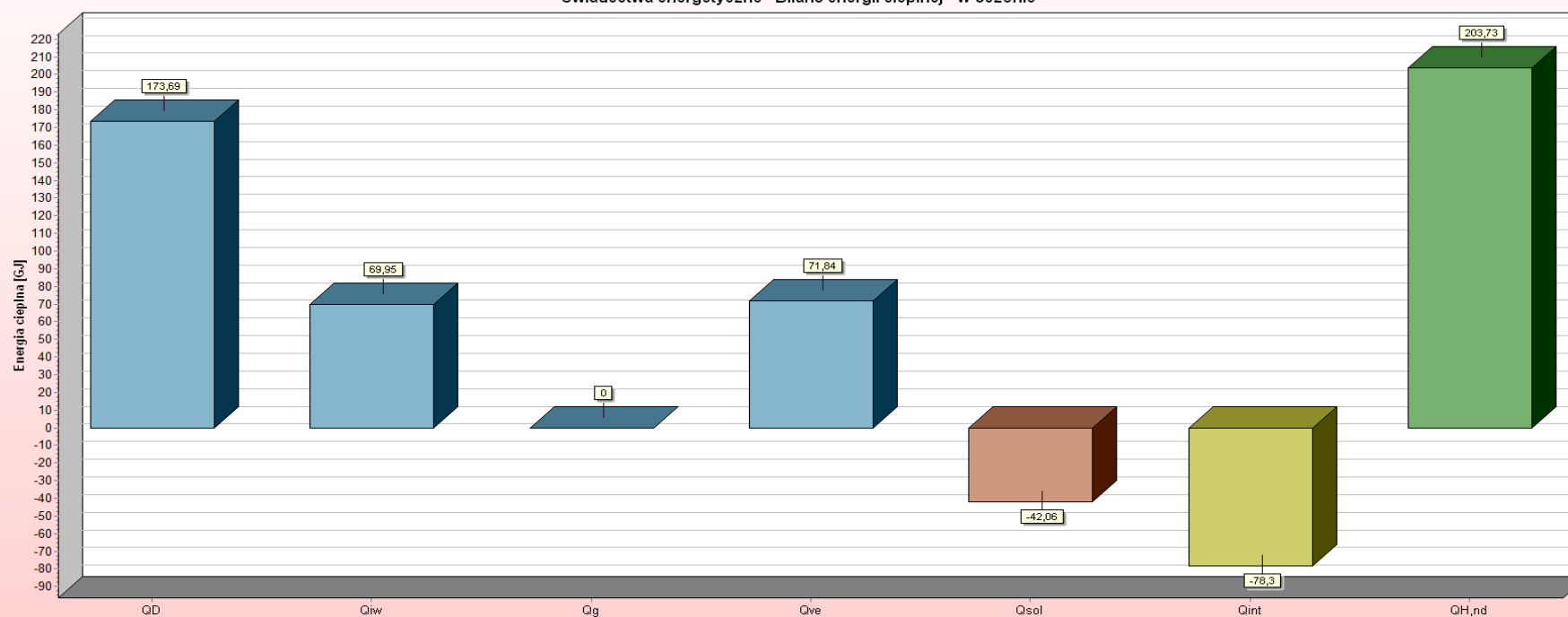
Wyniki - Ogólne (zapotrzebowanie na moc cieplną - Audytor OZC)

Normy:						
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946					
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006					
Dane klimatyczne:						
Strefa klimatyczna:	STREFA III					
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20					°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6					°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	Wariant 0	Wariant 4	Wariant 3	Wariant 2	Wariant 1	
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	391,74					m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	937,4					m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	29 739	28 762	25 291	11 415	11 366	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	6 812	6 812	6 812	6 812	6 812	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	36 551	35 574	32 103	18 227	18 178	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	0	0	0	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	36 551	35 574	32 103	18 227	18 179	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:						
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	93,3	90,8	81,9	46,5	46,4	W/m2
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	35,0	34,1	30,7	17,4	17,4	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:						
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	176,4					m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5					
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	809,8					m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20					°C
Domyślne dane do obliczeń:						
Typ budynku:	Wielorodzinny					
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka					
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne					
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia					
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.					
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności po 1995					
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	4					1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie					
Czas użytkowania/bytowe zyski ciepła:	12 h i więcej					
Domyślne dane dotyczące wentylacji:						
System wentylacji:	Naturalna					
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20					°C

Wariant 0 (stan instniejący) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa
(wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	$\eta_{H,gn}$	Qsol	Qint	QH,nd	Cm	Htr,adj	Hve,adj	τ_H	aH	$\gamma_{H,m}$	$\gamma_{H,lim}$	fH,m	LH,m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					h
Styczeń	31	1,8	25,94	10,53	0,00	10,73	0,996	2,48	8,89	35,87	144943,8	748,12	220,07	42	3,79	0,241	1,264	1,000	744
Luty	28	-0,8	26,77	10,90	0,00	11,07	0,997	2,92	8,03	37,83	144943,8	748,72	220,07	42	3,79	0,225	1,264	1,000	672
Marzec	31	4,4	22,23	8,98	0,00	9,20	0,985	5,51	8,89	26,23	144943,8	747,32	220,07	42	3,79	0,356	1,264	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	16,41	6,57	0,00	6,79	0,949	7,21	8,60	14,77	144943,8	745,58	220,07	42	3,79	0,531	1,264	1,000	720
Maj	31	13,2	9,69	3,77	0,00	4,01	0,758	9,20	8,89	3,77	144943,8	740,06	220,07	42	3,79	1,035	1,264	0,684	509
Czerwiec	0	16,5	4,15	1,76	0,00	2,00	0,418	9,39	8,60	0,39	144943,8	653,11	220,07	42	3,79	2,276	1,264	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,84	0,64	0,00	0,88	0,176	10,08	8,89	0,02	144943,8	619,78	220,07	42	3,79	5,645	1,264	0,000	0
Sierpień	0	17,8	2,69	1,05	0,00	1,30	0,275	9,10	8,89	0,09	144943,8	638,34	220,07	42	3,79	3,567	1,264	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	9,24	3,60	0,00	3,82	0,827	5,77	8,60	4,77	144943,8	739,87	220,07	42	3,79	0,863	1,264	0,648	467
Październik	31	9,3	15,25	6,09	0,00	6,31	0,960	4,61	8,89	14,68	144943,8	744,75	220,07	42	3,79	0,488	1,264	1,000	744
Listopad	30	4,0	22,07	8,93	0,00	9,13	0,994	2,23	8,60	29,35	144943,8	747,46	220,07	42	3,79	0,270	1,264	1,000	720
Grudzień	31	1,7	26,08	10,59	0,00	10,79	0,996	2,14	8,89	36,46	144943,8	748,15	220,07	42	3,79	0,232	1,264	1,000	744
W sezonie	273	9,0	173,69	69,95	0,00	71,84	0,928	42,06	78,30	203,73	144943,8	740,83	220,07	42	3,79		1,264	1,000	6064

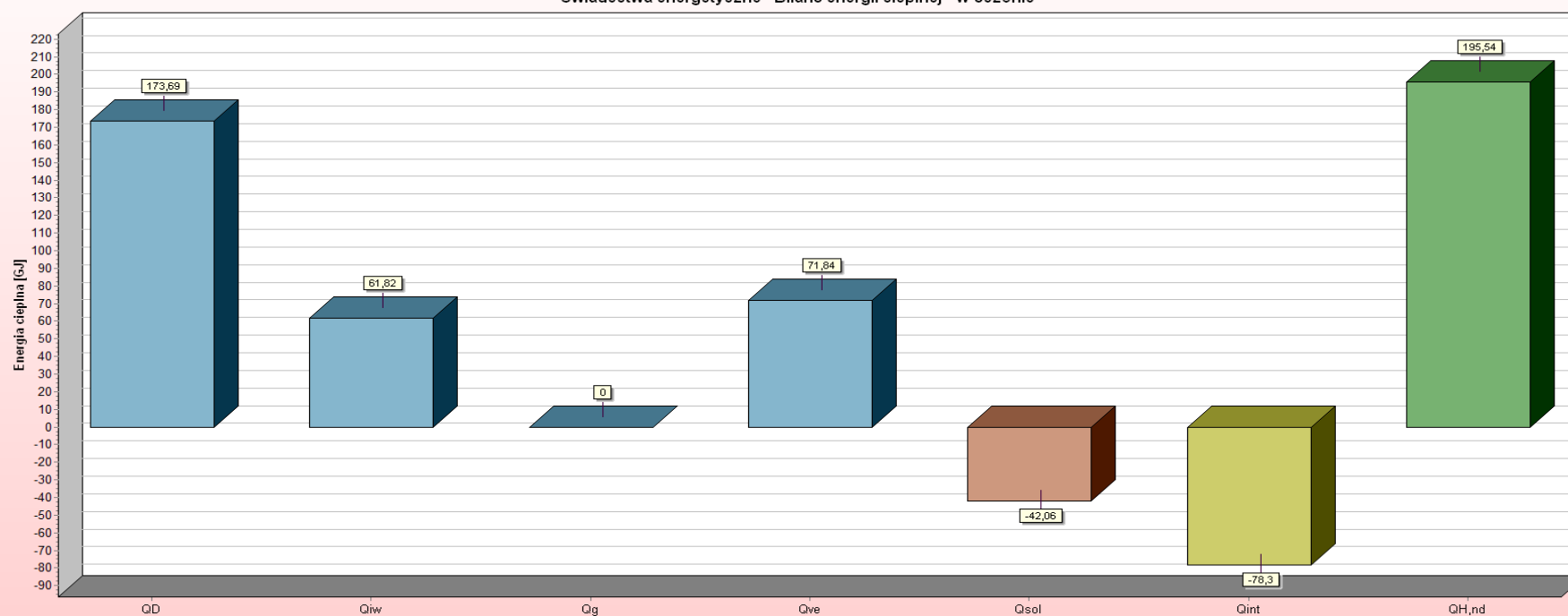
Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



Wariant 4 (Ocieplenie ścian klatki na poddaszu) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa (wyniki z programu Audytor OZC)

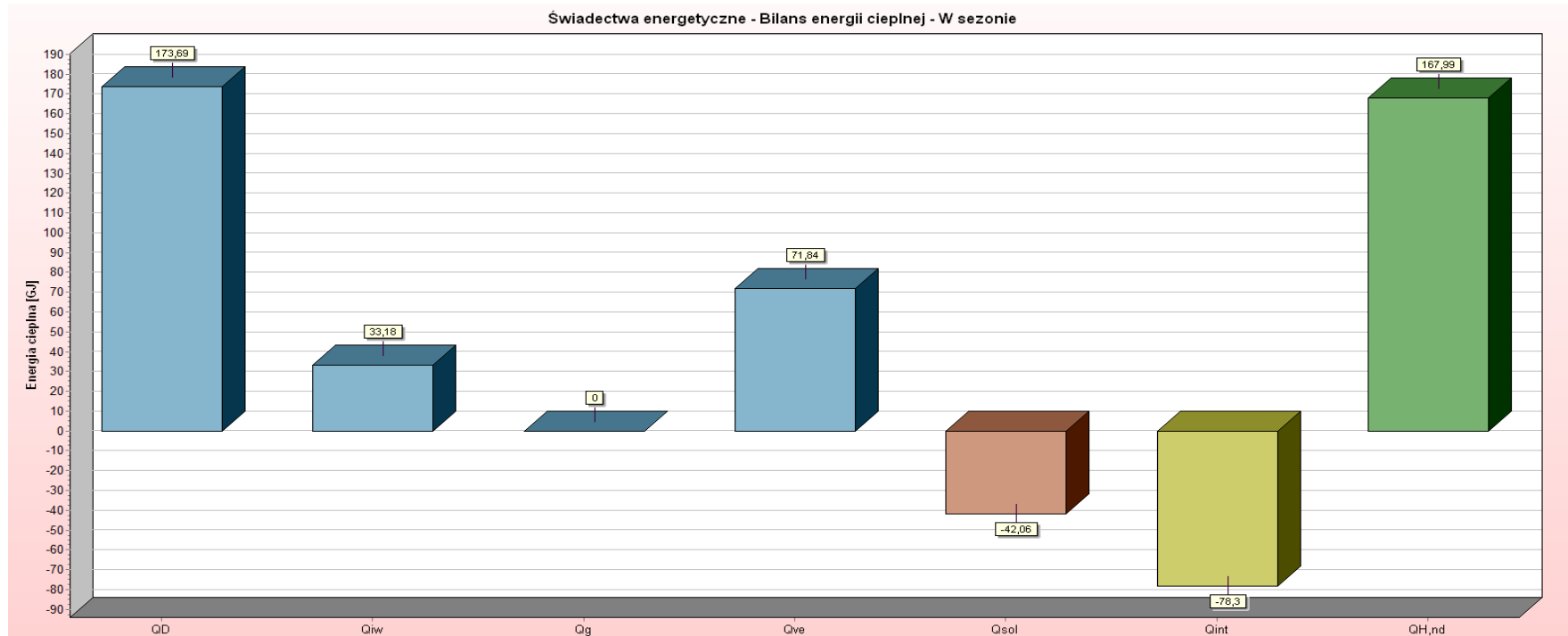
Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	ηH,gn	Qsol	Qint	QH,nd	Cm	Htr,adj	Hve,adj	τH	aH	γH,m	γH,lim	fH,m	LH,m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					h
Styczeń	31	1,8	25,94	9,31	0,00	10,73	0,996	2,48	8,89	34,65	144943,8	723,19	220,07	43	3,87	0,247	1,259	1,000	744
Luty	28	-0,8	26,77	9,64	0,00	11,07	0,997	2,92	8,03	36,58	144943,8	723,80	220,07	43	3,87	0,231	1,259	1,000	672
Marzec	31	4,4	22,23	7,94	0,00	9,20	0,985	5,51	8,89	25,18	144943,8	722,39	220,07	43	3,87	0,366	1,259	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	16,41	5,80	0,00	6,79	0,949	7,21	8,60	13,99	144943,8	720,65	220,07	43	3,87	0,545	1,259	1,000	720
Maj	31	13,2	9,69	3,32	0,00	4,01	0,759	9,20	8,89	3,29	144943,8	715,14	220,07	43	3,87	1,063	1,259	0,653	486
Czerwiec	0	16,5	4,15	1,54	0,00	2,00	0,415	9,39	8,60	0,22	144943,8	628,19	220,07	43	3,87	2,343	1,259	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,84	0,54	0,00	0,88	0,172	10,08	8,89	0,00	144943,8	594,85	220,07	43	3,87	5,819	1,259	0,000	0
Sierpień	0	17,8	2,69	0,91	0,00	1,30	0,270	9,10	8,89	0,03	144943,8	613,41	220,07	43	3,87	3,674	1,259	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	9,24	3,17	0,00	3,82	0,828	5,77	8,60	4,32	144943,8	714,94	220,07	43	3,87	0,886	1,259	0,634	456
Październik	31	9,3	15,25	5,37	0,00	6,31	0,960	4,61	8,89	13,96	144943,8	719,83	220,07	43	3,87	0,501	1,259	1,000	744
Listopad	30	4,0	22,07	7,89	0,00	9,13	0,994	2,23	8,60	28,32	144943,8	722,53	220,07	43	3,87	0,277	1,259	1,000	720
Grudzień	31	1,7	26,08	9,36	0,00	10,79	0,996	2,14	8,89	35,24	144943,8	723,22	220,07	43	3,87	0,239	1,259	1,000	744
W sezonie	273	9,0	173,69	61,82	0,00	71,84	0,929	42,06	78,30	195,54	144943,8	715,90	220,07	43	3,87		1,259	1,000	6030

Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



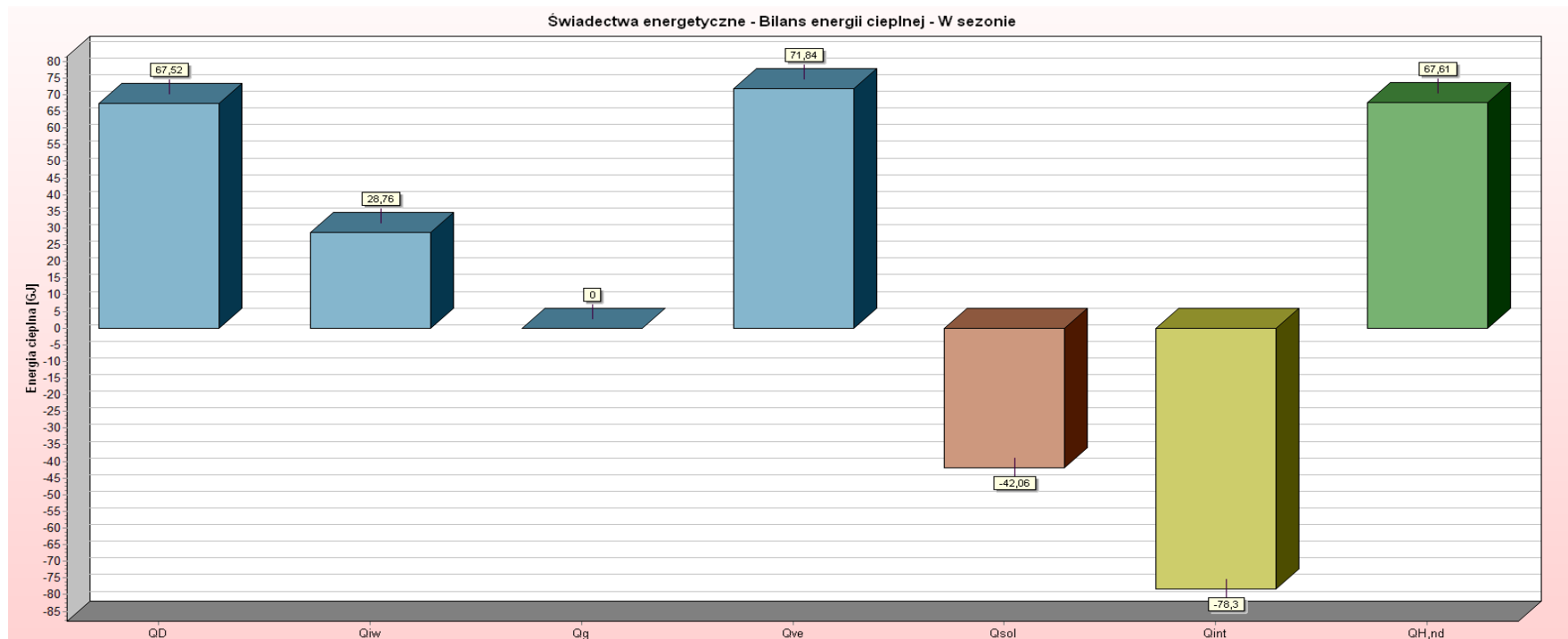
Wariant 3 (Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa (wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	$\eta_{H,gn}$	Qsol	Qint	QH,nd	Cm	Htr,adj	Hve,adj	τ_H	aH	$\gamma_{H,m}$	$\gamma_{H,lim}$	fH,m	LH,m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					h
Styczeń	31	1,8	25,94	5,03	0,00	10,73	0,996	2,48	8,89	30,37	144943,8	635,47	220,07	47	4,16	0,273	1,240	1,000	744
Luty	28	-0,8	26,77	5,23	0,00	11,07	0,997	2,92	8,03	32,16	144943,8	636,08	220,07	47	4,16	0,254	1,240	1,000	672
Marzec	31	4,4	22,23	4,28	0,00	9,20	0,984	5,51	8,89	21,53	144943,8	634,67	220,07	47	4,16	0,403	1,240	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	16,41	3,10	0,00	6,79	0,943	7,21	8,60	11,39	144943,8	632,93	220,07	47	4,16	0,601	1,240	1,000	720
Maj	31	13,2	9,69	1,72	0,00	4,01	0,728	9,20	8,89	2,26	144943,8	627,42	220,07	47	4,16	1,173	1,240	0,547	407
Czerwiec	0	16,5	4,15	0,74	0,00	2,00	0,377	9,39	8,60	0,10	144943,8	540,46	220,07	47	4,16	2,614	1,240	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,84	0,19	0,00	0,88	0,153	10,08	8,89	0,00	144943,8	507,13	220,07	47	4,16	6,524	1,240	0,000	0
Sierpień	0	17,8	2,69	0,39	0,00	1,30	0,243	9,10	8,89	0,01	144943,8	525,69	220,07	47	4,16	4,108	1,240	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	9,24	1,64	0,00	3,82	0,804	5,77	8,60	3,15	144943,8	627,22	220,07	47	4,16	0,977	1,240	0,584	420
Październik	31	9,3	15,25	2,86	0,00	6,31	0,956	4,61	8,89	11,51	144943,8	632,11	220,07	47	4,16	0,553	1,240	1,000	744
Listopad	30	4,0	22,07	4,26	0,00	9,13	0,994	2,23	8,60	24,68	144943,8	634,81	220,07	47	4,16	0,306	1,240	1,000	720
Grudzień	31	1,7	26,08	5,06	0,00	10,79	0,997	2,14	8,89	30,94	144943,8	635,50	220,07	47	4,16	0,263	1,240	1,000	744
W sezonie	273	9,0	173,69	33,18	0,00	71,84	0,920	42,06	78,30	167,99	144943,8	628,18	220,07	47	4,16		1,240	1,000	5915



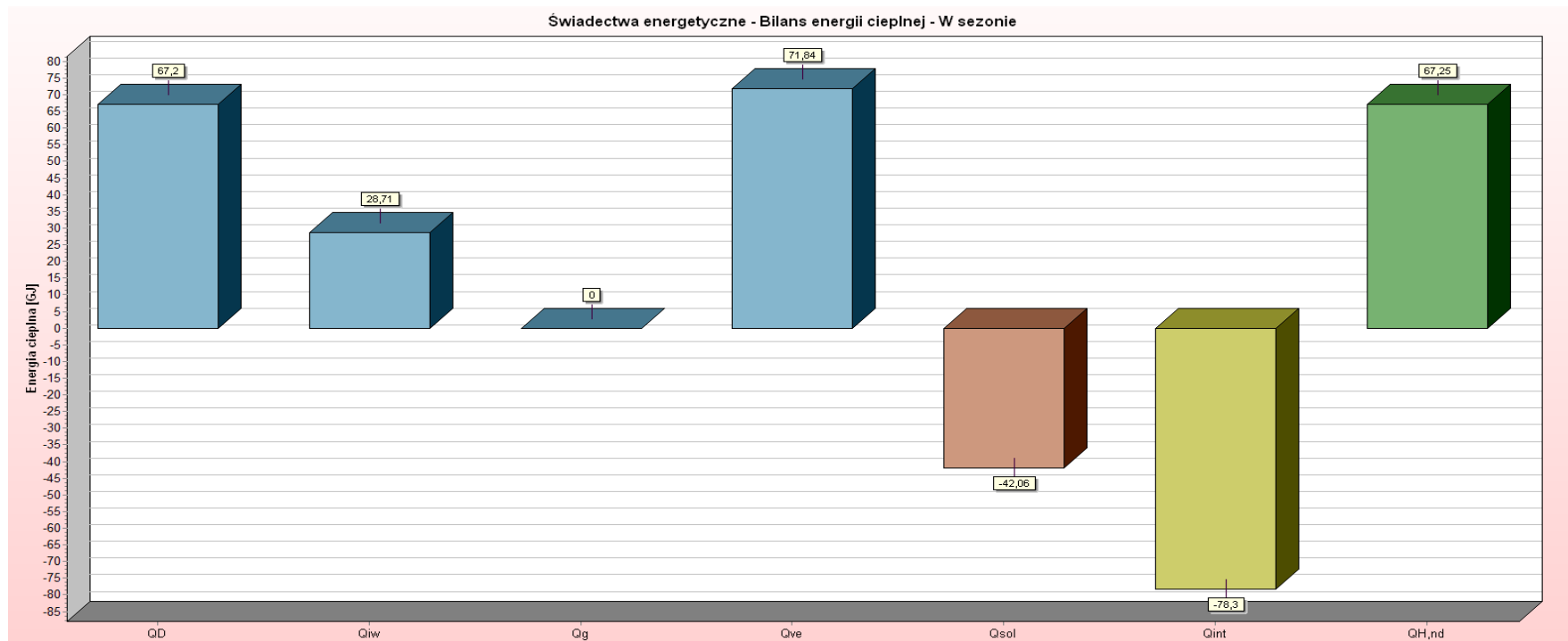
Wariant 2 (Ocieplenie ścian zewnętrznych) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa (wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	$\eta H,gn$	Qsol	Qint	QH,nd	Cm	Htr,adj	Hve,adj	τH	aH	$\gamma H,m$	$\gamma H,lim$	fH,m	LH,m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					
Styczeń	31	1,8	10,08	4,33	0,00	10,73	0,995	2,48	8,89	13,83	144943,8	295,79	220,07	79	6,24	0,452	1,160	1,000	744
Luty	28	-0,8	10,41	4,48	0,00	11,07	0,996	2,92	8,03	15,05	144943,8	296,03	220,07	79	6,24	0,422	1,160	1,000	672
Marzec	31	4,4	8,64	3,69	0,00	9,20	0,964	5,51	8,89	7,65	144943,8	295,48	220,07	79	6,24	0,669	1,160	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	6,38	2,70	0,00	6,79	0,842	7,21	8,60	2,55	144943,8	294,79	220,07	79	6,24	0,997	1,160	0,674	485
Maj	31	13,2	3,77	1,55	0,00	4,01	0,501	9,20	8,89	0,27	144943,8	292,62	220,07	79	6,24	1,940	1,160	1,000	744
Czerwiec	0	16,5	1,54	0,72	0,00	2,00	0,236	9,39	8,60	0,01	144943,8	250,43	220,07	79	6,24	4,232	1,160	0,000	0
Lipiec	0	18,5	0,68	0,26	0,00	0,88	0,096	10,08	8,89	0,00	144943,8	237,31	220,07	79	6,24	10,410	1,160	0,000	0
Sierpień	0	17,8	1,00	0,43	0,00	1,30	0,151	9,10	8,89	0,00	144943,8	244,62	220,07	79	6,24	6,609	1,160	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	3,59	1,48	0,00	3,82	0,588	5,77	8,60	0,45	144943,8	292,54	220,07	79	6,24	1,616	1,160	1,000	720
Październik	31	9,3	5,93	2,50	0,00	6,31	0,878	4,61	8,89	2,88	144943,8	294,47	220,07	79	6,24	0,916	1,160	0,849	631
Listopad	30	4,0	8,58	3,67	0,00	9,13	0,990	2,23	8,60	10,65	144943,8	295,53	220,07	79	6,24	0,507	1,160	1,000	720
Grudzień	31	1,7	10,14	4,36	0,00	10,79	0,996	2,14	8,89	14,30	144943,8	295,80	220,07	79	6,24	0,436	1,160	1,000	744
W sezonie	273	9,0	67,52	28,76	0,00	71,84	0,835	42,06	78,30	67,61	144943,8	292,48	220,07	79	6,24		1,160	1,000	6204



Wariant 1 (Wymiana drzwi zewnętrznych) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa
(wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	$\eta H,gn$	Qsol	Qint	QH,nd	Cm	Htr,adj	Hve,adj	τH	aH	$\gamma H,m$	$\gamma H,lim$	fH,m	LH,m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					
Styczeń	31	1,8	10,04	4,32	0,00	10,73	0,995	2,48	8,89	13,77	144943,8	294,63	220,07	79	6,25	0,453	1,160	1,000	744
Luty	28	-0,8	10,36	4,47	0,00	11,07	0,996	2,92	8,03	15,00	144943,8	294,88	220,07	79	6,25	0,423	1,160	1,000	672
Marzec	31	4,4	8,60	3,69	0,00	9,20	0,964	5,51	8,89	7,60	144943,8	294,32	220,07	79	6,25	0,670	1,160	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	6,35	2,69	0,00	6,79	0,842	7,21	8,60	2,51	144943,8	293,64	220,07	79	6,25	0,999	1,160	0,671	483
Maj	31	13,2	3,75	1,54	0,00	4,01	0,500	9,20	8,89	0,25	144943,8	291,46	220,07	79	6,25	1,944	1,160	1,000	744
Czerwiec	0	16,5	1,53	0,72	0,00	2,00	0,235	9,39	8,60	0,01	144943,8	249,27	220,07	79	6,25	4,242	1,160	0,000	0
Lipiec	0	18,5	0,68	0,26	0,00	0,88	0,096	10,08	8,89	0,00	144943,8	236,12	220,07	79	6,25	10,440	1,160	0,000	0
Sierpień	0	17,8	0,99	0,43	0,00	1,30	0,151	9,10	8,89	0,00	144943,8	243,44	220,07	79	6,25	6,626	1,160	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	3,58	1,48	0,00	3,82	0,587	5,77	8,60	0,43	144943,8	291,39	220,07	79	6,25	1,620	1,160	1,000	720
Październik	31	9,3	5,90	2,50	0,00	6,31	0,878	4,61	8,89	2,85	144943,8	293,31	220,07	79	6,25	0,918	1,160	0,845	628
Listopad	30	4,0	8,54	3,67	0,00	9,13	0,990	2,23	8,60	10,60	144943,8	294,38	220,07	79	6,25	0,508	1,160	1,000	720
Grudzień	31	1,7	10,09	4,35	0,00	10,79	0,996	2,14	8,89	14,24	144943,8	294,65	220,07	79	6,25	0,437	1,160	1,000	744
W sezonie	273	9,0	67,20	28,71	0,00	71,84	0,835	42,06	78,30	67,25	144943,8	291,33	220,07	79	6,25		1,160	1,000	6199



Wyznaczenie stopniodni

Załącznik nr 9

Temperatura wewnętrzna:	20,0 °C	
Strefa klimatyczna dla budynku w: 58-100 Świdnica	III	-20,0 °C
Najbliższa stacja metrologiczna:	Legnica	
Strefa klimatyczna stacji:	II	Temp. min miesięczna w roku: -0,8 °C
Temp. obliczeniowa stacji:	-18,0 °C	Temp. max miesięczna w roku: 18,5 °C
Temp. śr. roczna:	9,0 °C	

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Średnia temp. miesięczna:		Θ _e [°C]		1,8	-0,8	4,4	8,1	13,2	16,5	18,5	17,8	13,3	9,3	4,0	1,7
Liczba dni ogrzewania w miesiącu:		L _d (m)		31	28	31	30	10	0	0	0	10	31	30	31
Sd dla Twew	(Θ _{int,H} -Θ _e)*L _d (m)	dzien/K*m-c	3 501,2	564,2	582,4	483,6	357,0	68,0	0,0	0,0	0,0	67,0	331,7	480,0	567,3

Sd dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	Przed ociepleniem	Wariant I
Temperatura nieogrzewanej piwnicy w warunkach projektowych (z programu Audytor OZC 7.0Pro) Θ_{piw}	5,8 °C	
$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$	0,355	
Sd piwnicy	1 242,9	

Sd dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem	Przed ociepleniem	Wariant I	Wariant II	Wariant III
Temperatura nieogrzewanego poddasza w warunkach projektowych (z programu Audytor OZC 7.0Pro) Θ_{podd}	-11,9 °C	-17,7 °C	-18,1 °C	-18,3 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$	0,798	0,943	0,953	0,958
Sd poddasza	2 792,2	3 299,9	3 334,9	3 352,4

Sd dla ścian klatki schodowej na poddaszu	Przed ociepleniem	Wariant I	Wariant II	Wariant III
Temperatura nieogrzewanego poddasza w warunkach projektowych (z programu Audytor OZC 7.0Pro) Θ_{podd}	-10,1 °C	-11,6 °C	-11,9 °C	-11,9 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$	0,753	0,790	0,798	0,798
Sd poddasza	2 634,7	2 765,9	2 792,2	2 792,2

Na podstawie opracowania KOBiZE:

- 1) Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raportach do Krajowej bazy za lata 2022 i 2023 - Warszawa, grudzień 2023.
- 2) Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2022 rok - Warszawa grudzień 2023.

LP	Zanieczyszczenie dla paliw gazowych	Wskaźnik emisji [g/GJ]		
		Ciepło sieciowe	Kocioł gazowy	EE dla odbiorcy końcowego
1	Pył PM10	3	0,5	5
2	Pył PM2,5	0	0,5	0
3	Dwutlenek węgla (CO ₂)	99170	57 650	190 278
4	Tlenek węgla (CO)	14	30	73
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂)	105	40	127
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂)	128	0,4	121
7	Benzo(a)piren	0	0,0000008	0

1. Wyliczenie redukcji emisji zanieczyszczeń dla instalacji centralnego ogrzewania

LP	Zanieczyszczenie	Przed	Po	Redukcja	
	$Q_{K,H}$ [GJ/rok]	248,75	78,01	170,74	68,64%
1	Pył PM10 [g/rok]	436,48	136,88	299,60	68,64%
2	Pył PM2,5 [g/rok]	61,95	19,43	42,52	68,64%
3	Dwutlenek węgla (CO ₂) [kg/rok]	19 523,95	6 122,87	13 401,08	68,64%
4	Tlenek węgla (CO) [g/rok]	5 465,00	1 713,87	3 751,13	68,64%
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂) [g/rok]	18 064,84	5 665,28	12 399,56	68,64%
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂) [g/rok]	16 029,55	5 027,00	11 002,56	68,64%
7	Benzo(a)piren [g/rok]	0,0000991	0,0000311	0,0000680	68,64%

2. Wyliczenie redukcji emisji zanieczyszczeń dla instalacji Ciepłej wody

LP	Zanieczyszczenie	Przed	Po	Redukcja	
	$Q_{K,W}$ [GJ/rok]	57,49	57,49	0,00	0,0%
1	Pył PM10 [g/rok]	73,70	73,70	0,00	0,0%
2	Pył PM2,5 [g/rok]	23,80	23,80	0,00	0,0%
3	Dwutlenek węgla (CO ₂) [kg/rok]	4 639,00	4 639,00	0,00	0,0%
4	Tlenek węgla (CO) [g/rok]	2 149,20	2 149,20	0,00	0,0%
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂) [g/rok]	3 165,30	3 165,30	0,00	0,0%
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂) [g/rok]	1 228,70	1 228,70	0,00	0,0%
7	Benzo(a)piren [g/rok]	0,000038	0,000038	0,00	0,0%

3. Wyliczenie całkowitej redukcji emisji zanieczyszczeń

LP	Zanieczyszczenie	Przed	Po	Redukcja	
	Q_K [GJ/rok]	306,24	135,50	170,74	55,75%
1	Pył PM10 [g/rok]	510,18	210,58	299,60	58,72%
2	Pył PM2,5 [g/rok]	85,75	43,23	42,52	49,59%
3	Dwutlenek węgla (CO ₂) [kg/rok]	24 162,95	10 761,87	13 401,08	55,46%
4	Tlenek węgla (CO) [g/rok]	7 614,20	3 863,07	3 751,13	49,26%
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂) [g/rok]	21 230,14	8 830,58	12 399,56	58,41%
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂) [g/rok]	17 258,25	6 255,70	11 002,56	63,75%
7	Benzo(a)piren [g/rok]	0,0001371	0,0000691	0,00007	49,62%

4. Wyliczenie redukcji emisji równoważnej

Emisja równoważna		Przed	Po	Redukcja	
$E_R = 2,9 \cdot E_{pył} + 0,5 \cdot E_{CO} + 2,9 \cdot E_{NOx} + E_{SO2}$	[Mg SO ₂ /rok]	0,0844	0,0345	0,0498	59,07%

Zestawienie wskaźników na potrzeby złożenia wniosku - podsumowanie dla Audytu budynku zlokalizowanego przy ul. Wodnej 36 w Świdnicy

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt	
Roczne zużycie energii pierwonej lokali mieszkalnych	MWh/rok	112,95	51,65	61,30	54,27%
Efekt ekologiczny - szacowana emisja gazów cieplarnianych	ton CO2/rok	24,16	10,76	13,40	55,46%
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	MWh/rok	85,07	38,78	46,29	54,42%