



AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku	ulica: Dębowa 14 kod: 58-100 powiat: Świdnicki województwo:	miejsowość: Świdnica Dolnośląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy:	Jarosław Szubielski mgr inż.

Audyt 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	1929
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Dębowa 14 kod 58-100 Świdnica NIP 8842379369	1.4. Adres budynku ul. Dębowa 14 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	2024-09-01
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		16
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego		19
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		20
8.	Opis wariantu optymalnego		30
9.	Załączniki do Audytu		31

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]	920,5	bez zmian
4.	Powierzchnia użytkowa części budynku [m ²]	275,01	bez zmian
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	275,01	bez zmian
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,0%	bez zmian
7.	Liczba lokali mieszkalnych w budynku	7	bez zmian
8.	Liczba osób użytkujących budynek	16	bez zmian
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Kocioł gazowy, Bojler elektryczny	Kocioł gazowy, Bojler elektryczny
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Kocioł gazowy, ciepło sieciowe	Kocioł gazowy, ciepło sieciowe
11.	Współczynnik kształtu budynku A/V [1/m]	0,30	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: strop pod nieogrzewanym poddaszem, strop nad nieogrzewaną piwnicą Dach m7 i klatki schodowej Ściana wew. Nieogrzewane poddasze - mieszkanie nr 7 i klatka schodowa	0,802; 1,154; 0,578; 1,579;	0,140; 1,154; 0,135; 0,280
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu ^{II)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,930	0,930
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,978	0,978
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	0,973
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej ^{III)}			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,894	0,894
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,800	0,800
3.	Sprawność akumulacji [-]	0,940	0,940
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/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	527,6	527,6
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,60	0,60
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ^{V)} [kW]	25,30	13,10
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu ^{VI)} [kW]	5,12	5,12
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) ^{V)} [GJ/rok]	130,60	42,65

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	163,25	51,87
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu ^{VI)} [GJ/rok]	47,42	47,42
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]	113,33	37,01
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	141,66	45,01
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0%	0,0%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ^{VII)}			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	122,1	122,1
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW m-c)]	11 944	11 944
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	44,34	44,34
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)]	7,20	2,55
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	16,26	16,26
7.	Inne - np.. opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł/GJ]	148,7	148,7
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ^{VIII)} [kWh/ (m ² rok)]	182,81	86,16
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ^{VIII)} [kWh/(m ² rok)]	258,84	129,16
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	52,87	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	111,38	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	2,66	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ ^{VIII)} [t CO ₂ /rok]	9,66	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	15 346	
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]	241 901	297 539
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]	75 313	
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 MZG ⁹⁾			
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 zamieszczone w załączniku 4

VII) Obliczenie opłat jednostkowych zamieszczone 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 efektu ekologicznego zamieszczone 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

- 2024-08-26

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 i mieszkania do nieogrzewanego poddasza
 - 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	289 666	zł
Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie prac dodatkowych związanych z termomodernizacją	7 873	zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	0,0	zł

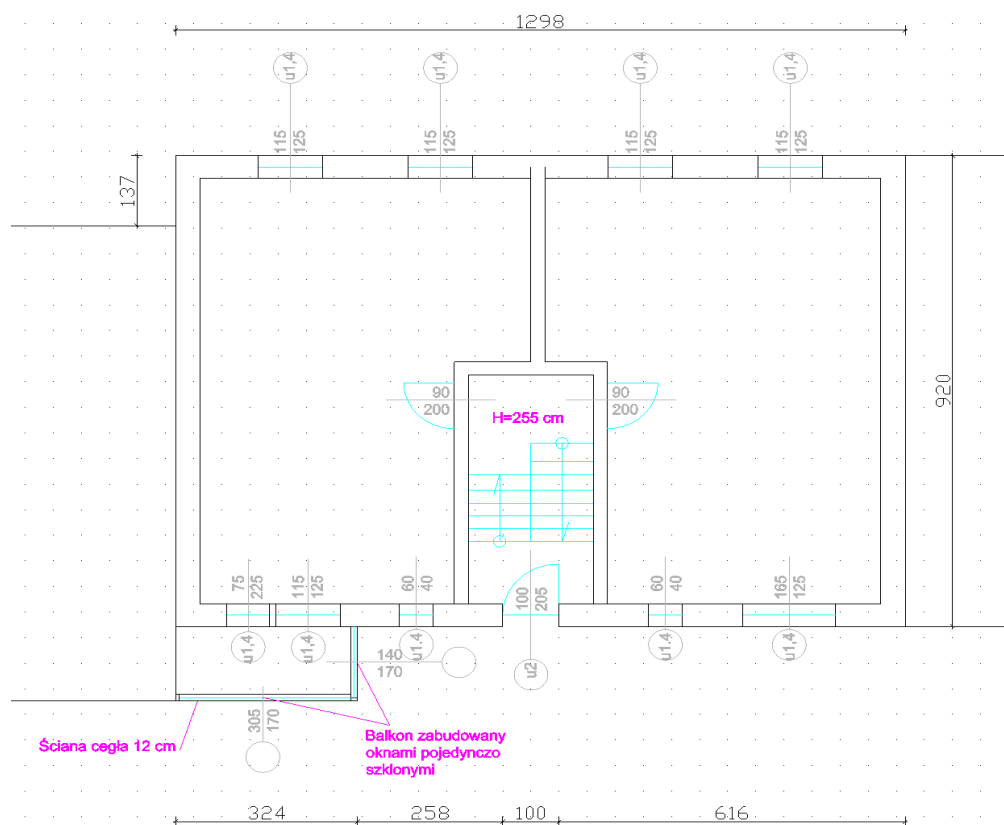
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku									
4a. Ogólne dane o budynku									
Własność		prywatna <input checked="" type="checkbox"/>		spółdzielcza		komunalna			
Przeznaczenie budynku		mieszkalny <input checked="" type="checkbox"/>		mieszk-usługowy		inny			
Adres		ul. Dębowa 14, 58-100 Świdnica							
Budynek		wolnostojący				segment w zabudowie szeregowej			
		bliźniak				blok mieszkalny, wielorodzinny <input checked="" type="checkbox"/>			
Rok budowy		1929							
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska				RWB		BSK	
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	RBM-73		RWP-75	
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna		ramowa	
szkieletowa		inna, jaka:							
1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	120,0	7	Budynek podpiwniczony	TAK			
2	Kubatura budynku	[m ³]	1656,8	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]	920,5	9	Liczba kondygnacji	5			
4	Powierzchnia użytkowa budynku	[m ²]	275,0	10	Liczba mieszkańców	16			
5	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	320,1	11	Liczba mieszkań	7			
6	Wysokość kondygnacji w świetle	[m]	2,55						

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

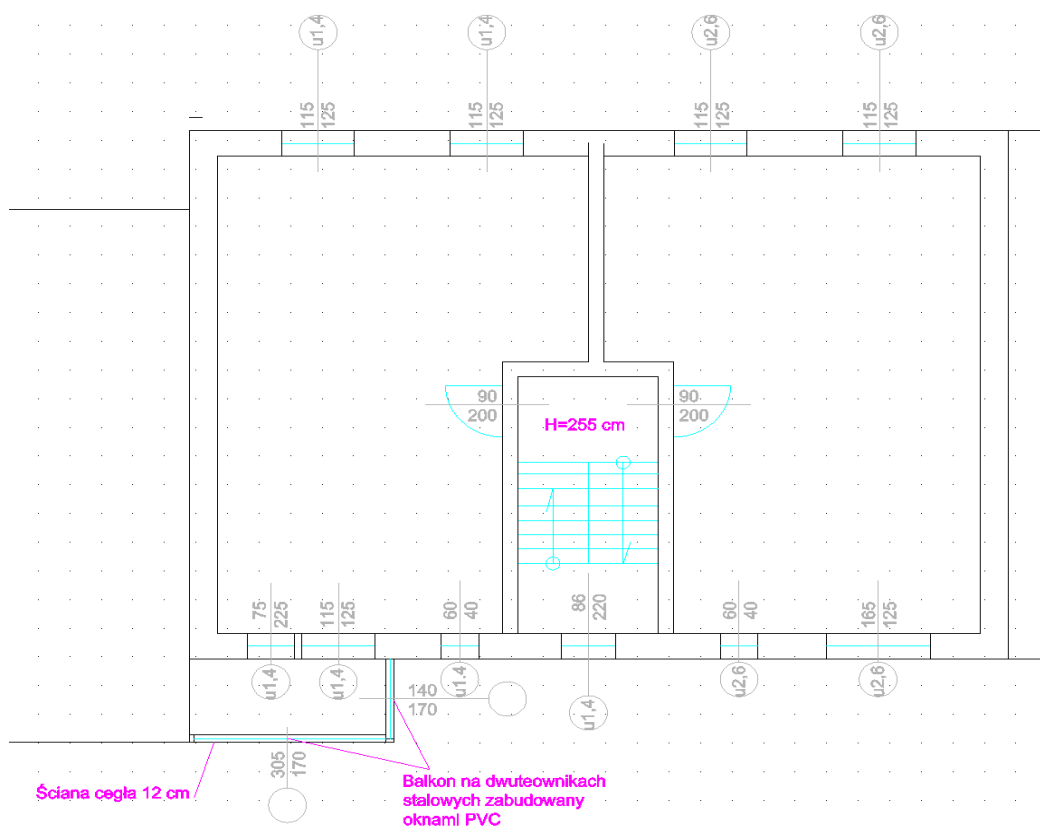
|4b. Fotografie budynku, rzuty i przekrój



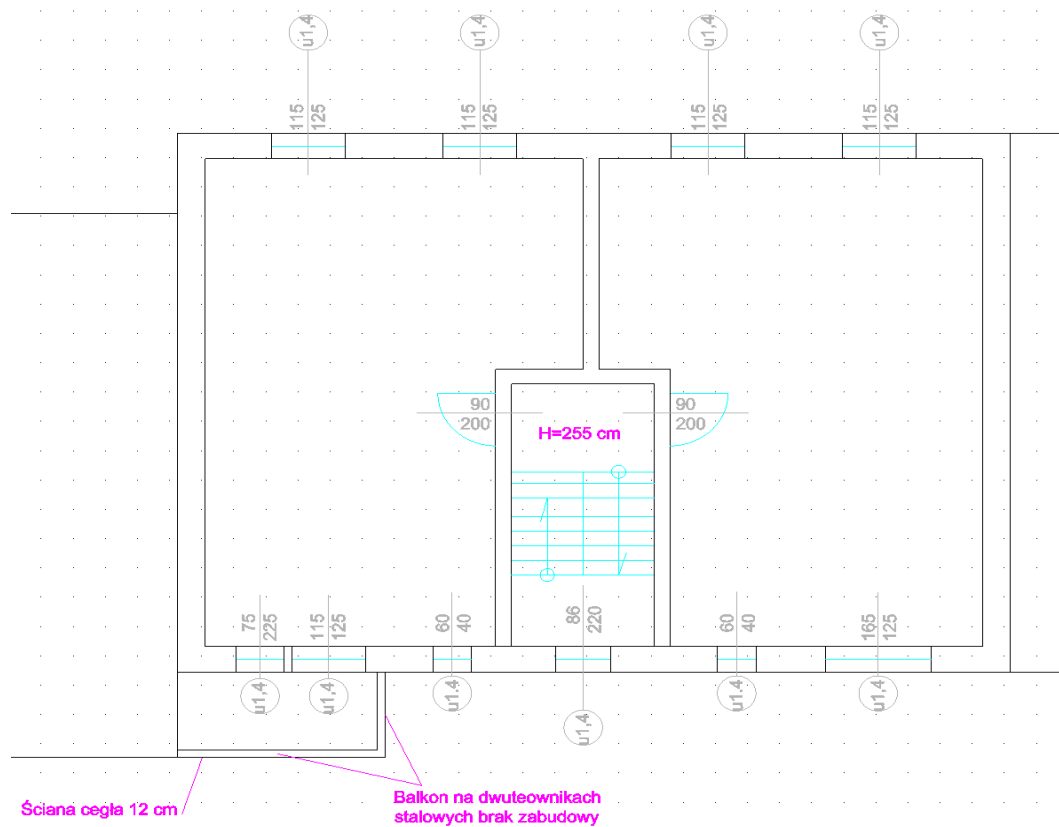
Rzut parteru



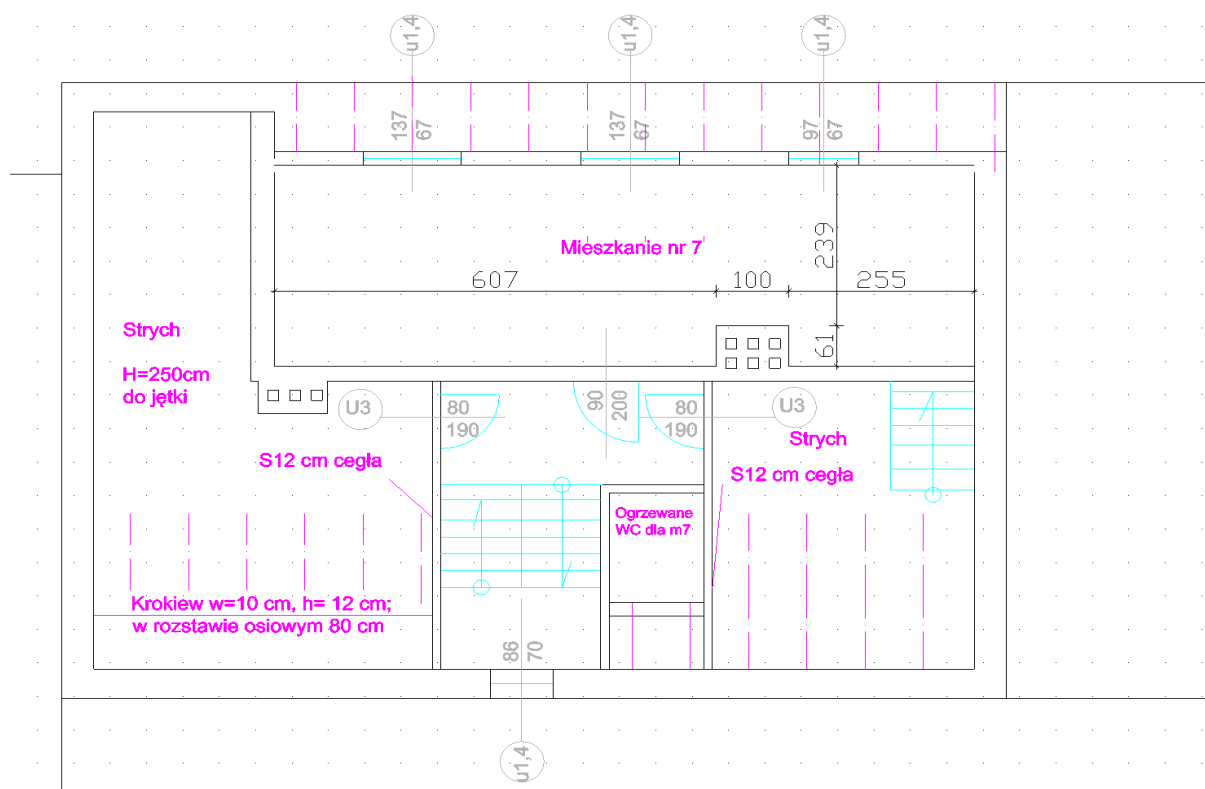
Rzut I piętra



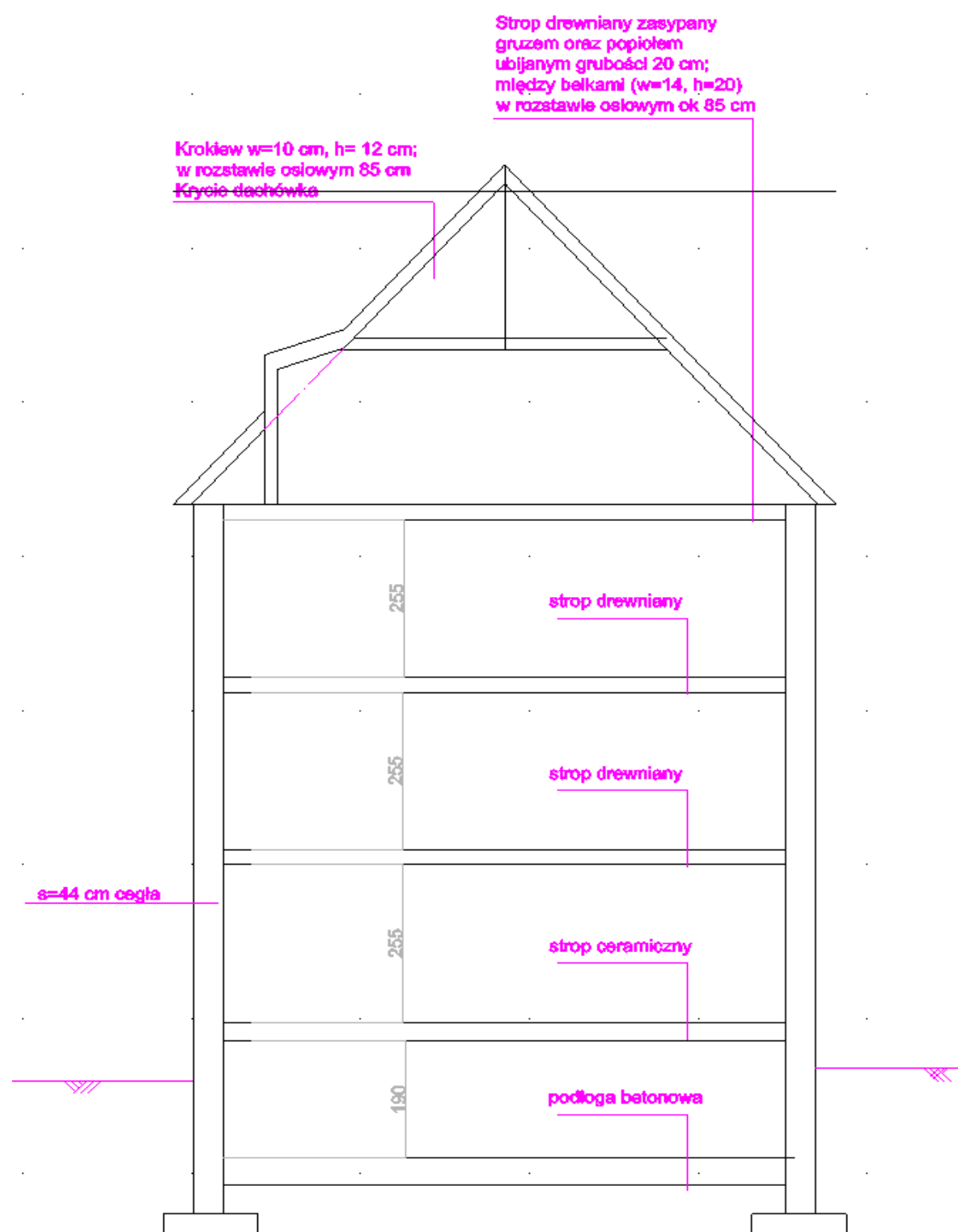
Rzut II piętra



Rzut poddasza



Przekrój budynku



4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek podpiwniczony o 4 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 ubijającym popiołem pomiędzy belkami stropowymi (drewnianymi).

Okna w mieszkaniach w ramach PCV, podwójnie szklone, oraz drewniane. Okna PCV w dobrym stanie, nie wykazujące oznak zużycia. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,4 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Okna drewniane w słabym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=2,6 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. 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	171,18	1,091	30,57	1,4		
				5,17	2,6		
2	Ściany zewnętrzne klatki schodowej	17,82	1,091	4,38	1,4	2,05	2,0
3	Ściana piwnicy na gruncie	24,4	0,710				
4	Podłoga na gruncie - piwnica	110,0	0,479				
5	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	108,0	0,802				
6	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	105,0	1,154				
7	Ściana wew. klatki schodowej i mieszkania nr 7 do poddasza	45,0	1,579				
8	Dach mieszkania nr7 i klatki schodowej	46,0	0,578				

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym		
1.	Zamówiona moc cieplna na CO	[kW]	---		
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	---		
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	25,3		
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	5,1		
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	130,6		
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	163,3		
7	Taryfa opłat (z VAT)			CO	CWU
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył)	miesięcznie	zł/MW	9 710,9	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył)	wg. Licznika	zł/GJ	99,3	120,9
	opłata abonamentowa	miesięcznie	zł	13,2	13,2

4.3. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ogrzewanie za pomocą: 4 mieszkań: węzeł cieplny (ciepło sieciowe z MZEC Świdnica) 3 mieszkania: Kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania
2.	Parametry pracy instalacji	80/60, 55/45 °C
3.	Przewody w instalacji	Instalacja w mieszkaniach bez izolacji od kotłów gazowych. Instalacja wewnętrzna węzła cieplnego nowa zaizolowana.
4.	Rodzaje grzejników	Grzejniki mieszane: Stalowe- płytowe, żeliwne oraz aluminiowe żeberkowe
5.	Ochronienie grzejników	Brak
6.	Zawory termostaticzne	Grzejniki wyposażone w zawory termostaticzne. Kocioł gazowy regulowany za pomocą termostatów pokojowych. Praca węzła regulowana czujnikiem temp. Zewnętrznej.
7.	Zabezpieczenie	Naczynia przeponowo-wzbiorcze zintegrowane w kotle gazowym., naczynie przeponowow wzbiorcze na węźle cieplnym - instalacja zamknięta + zawory bezpieczeństwa.
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 kotły gazowe oraz węzeł cieplny

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis systemu ogrzewania		Wartość współczynnika		
	Udział procentowy źródła:		54,1%	45,9%	Średnia
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{H,g}$	0,980	0,870	0,930
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{H,d}$	0,960	1,000	0,978
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	$\eta_{H,tot}$	0,828	0,766	0,800
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) Metodą 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	$\eta_{H,g}$	54,1% - Węzeł nowy następująco wyposażony: wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze 45,9% - Kocioł niskotemperaturowy na paliwo gazowe lub płynne - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym do 50 kW
2	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	54,1% - Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej. 45,9% - Wytwarzanie ciepła bezpośrednio w przestrzeni lokalu
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 - 4 mieszkania) oraz za pomocą bojlerów elektrycznych tzw. Termy (3 mieszkania)
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>		39,8%	60,2%	Średnia
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{W,g}$	0,960	0,850	0,894
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{W,d}$	0,800	0,800	0,800
3	Akumulacja ciepła	$\eta_{W,s}$	0,850	1,000	0,940
4	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_{W,e}$	1,000	1,000	1,000
5	Sprawność całkowita systemu	$\eta_{W,tot}$	0,653	0,680	0,669

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.

Lp.	Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{W,g}$	39,8% - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) 60,2% - Kotły gazowe o mocy do 50kW
2	Sprawność przesyłu	$\eta_{W,d}$	Miejscowe przygotowanie w mieszkaniu dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych
3	Sprawność akumulacji	$\eta_{W,s}$	39,8% - Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany po 2005 r. 50,2% - Brak zasobnika CWU

4.f. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

Ogrzewanie w budynku:

4 mieszkania: nowy węzeł cieplny następująco wyposażony: wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze. Instalacja wspólna zaizolowana

3 mieszkania: indywidualne 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	528

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Ściany zewnętrzne	1,091	0,20
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
Ściana wew. klatki schodowej i mieszkania nr 7 do poddasza	1,579	0,30
Dach mieszkania nr7 i klatki schodowej	0,578	0,15

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	2,6	0,9
	1,4	

Okna na klatce schodowej i w 6 mieszkaniach w dobrym stanie nie wykazujące oznak zużycia.

Okna w 1 mieszkaniu drewniane w słabym stanie - zalecana wymiana na nowe.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe z widocznymi śladami zużycia - kwalifikowane do wymiany w ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

5.3 System grzewczy

Ogrzewanie w budynku:

4 mieszkania: nowy węzeł cieplny następująco wyposażony: wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze. Instalacja wspólna zaizolowana

3 mieszkania: indywidualne kotły gazowe, przewody CO bez izolacji, układ zamknięty - naczynia przeponowo-wzbiorcze 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.

**Zbiornicze 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 niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Należy ocieplić przegrody zewnętrzne, dach mieszkania nr 7, klatki schodowej oraz ściany klatki schodowej oraz mieszkania nr 7 na nieogrzewanym poddaszu i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
2	<u>Stropy wewnętrzne</u> Stropy wewnętrzne oddzielające pomieszczenia nieogrzewane (poddasze i piwnica) mają niezadowalające 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 wejściowe oraz drewniane okna w jednym z mieszkań. 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 przygotowania CO poprzez kompleksową modernizację instalacji: budowa węzła cieplnego, podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej, budowa wspólnej instalacji CO z węzła do mieszkań wraz z olicznikowaniem.

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 ściany wewnętrzne	Ocieplenie ścian klatki schodowej i mieszkania nr 7 na nieogrzewanym poddaszu
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach ogrzewanych pomieszczeń.	Ocieplenie dachu klatki schodowej i mieszkania nr7. UWAGA: Ze względu na brak możliwości uzyskania wymaganego współczynnika przenikania ciepła docieplając dach wełną pomiędzy krowiami 12cm, należy dodatkowo docieplić dach płytami PIR od strony zewnętrznej, celem zachowania funkcjonalności mieszkań (brak zmniejszenia powierzchni użytkowej).
4	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropy wewnętrzne	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem. UWAGA: W związku ze stwierdzeniem znacznego stopnia zużycia pokrycia dachu, który również przecieka, co powoduje zawilgocenie części pomieszczeń poddasza, a co za tym idzie, powoduje ryzyko zawilgocenia nowej warstwy izolacyjnej położonej na stropie poddasza w ramach projektu należy uwzględnić wymianę pokrycia dachu.
5	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez drzwi i okna zewnętrzne	Wymiana drzwi wejściowych do budynku

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 zew. i wew.
		Ocieplenie dachu części ogrzewanej budynku
		Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
		Wymiana drzwi wejściowych do budynku

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 optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez drzwi i okna zewnętrzne
- 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			1 295	683	dzień K'a
Sd dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem			2 932	3 300	dzień K'a
Zestawienie cen ciepła - CO					
$O_{0m,}$	$O_{1m,}$	(netto)	9 710,88	9 710,88	zł/(MW·mc)
$O_{0z,}$	$O_{1z,}$	(netto)	99,25	99,25	zł/GJ
$A_{b0,}$	$A_{b1,}$	(netto)	13,22	13,22	zł/m-c
Zestawienie cen ciepła - CWU					
$O_{0m,}$	$O_{1m,}$	(netto)	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
$O_{0z,}$	$O_{1z,}$	(netto)	120,89	120,89	zł/GJ
$A_{b0,}$	$A_{b1,}$	(netto)	84,07	84,07	zł/m-c

Szczegółowe kalkulacje cen w załączniku nr 1

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach mieszkania nr7 i klatki schodowej		
Dane:				A	=	46,0 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	46,0 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się dwu-wartwowe ocieplenie dachu części mieszkalnej i klatki schodowej:						
1) 12 cm pomiędzy krokwiemi wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła:				λ =	0,036	W/mK
2) Płytami PIR od strony zewnętrznej o współczynniku przewodzenia ciepła:				λ =	0,023	W/mK
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 2 cm większej niż w wariantie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej (wełna mineralna)	m		0,12	0,12	0,12
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej (płyta PIR)	m		0,00	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,310	6,835	7,712
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,554	2,864	7,389	8,266
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	24,9	4,8	1,9	1,7
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0033	0,0006	0,0003	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m + 12 \cdot A_b$	zł/a		2 307,2	2 640,5	2 663,8
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		600	700	750
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		27 600	32 200	34 500
9	SPBT = N _U /ΔO _{ru}	lata		11,96	12,19	12,95
10	U ₀ , U ₁ (stan istniejący po usunięciu obecnej warstwy izolacji cieplnej - słoma)	W/m ² K	1,805	0,349	0,135	0,121
Podstawa przyjętych wartości N _U						
UWAGA: Przed przystąpieniem do prac należy usunąć obecną warstwę izolacji cieplnej (słoma) pomiędzy krokwiami.						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg. wycen oraz wcześniejszych realizacji wymian pokryć dachowych przez inwestora powiększone o docieplenie połaci dachowych.						
Dopuszcza się wykonanie niejednorodnej połaci dachu w innej technologii pod warunkiem zachowania oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła zgodnego z wariantem nr2 wyliczonym w Audycie.						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		32 200 zł	SPBT= 12,19 lat	
		Koszt brutto:		39 606 zł		

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna		
Dane:				A = 189,0 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz} = 223,0 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się:						
ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu grafitowego o współczynniku przewodzenia ciepła:						
λ= 0,031 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 ≤ 0,20 W/(m2 K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości						
współczynnika U ≤ 0,20 W/(m2 K) - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 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} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	61,8	12,7	11,1	9,9
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0083	0,0017	0,0015	0,0013
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m +12*Ab	zł/a		5 637,6	5 820,9	5 958,6
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		500	570	640
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		111 500	127 110	142 720
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		19,78	21,84	23,95
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 (Okna w większości bez szyb - uszczelnione materiałami typu: sklejka.dykta,płyta OSB, płyta styropianowa).						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		127 110 zł		SPBT= 21,84 lat
		Koszt brutto:		156 345 zł		

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana m7 i klatki schodowej schodowej na poddaszu		
Dane:				A	=	45,0 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	45,0 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się:						
ocieplenie ściany z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła:						
λ= 0,034 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 ≤ 0,30 W/(m2 K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika U ≤ 0,30 W/(m2 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	0,633	2,104	3,574	5,045
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	15,9	5,3	3,1	2,2
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0021	0,0007	0,0004	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m +12*Ab	zł/a		1 215,2	1 466,2	1 569,5
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		300,0	350,0	400,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		13 500	15 750	18 000
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		11,11	10,74	11,47
10	U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,579	0,475	0,280	0,198
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 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 ≤ 1,30 W(m2K)						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		15 750 zł	SPBT= 10,74 lat	
		Koszt brutto:		19 373 zł		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod nieogrzewanym poddaszem		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	108,0 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz}	=	113,8 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		4,27	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	21,9	5,5	4,0	3,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0029	0,0007	0,0005	0,0004
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		1 881	2 052	2 133
7	Cena jednostkowa usprawnienia (netto)	zł/m ²		270,0	320,0	370,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		30 726	36 416	42 106
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		16,34	17,75	19,74
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 $h=20\text{cm}$ 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 materiały termoizolacyjnego pod warunkiem zachowania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła na poziomie wyliczonym w Audycie.						
Wybrany wariant : 2		Koszt netto :		36 416 zł	SPBT=	
		Koszt brutto:		44 792 zł	17,75 lat	

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Drzwi zewnętrzne		
<div>Dane: powierzchnia drzwi $A_{ok} = 2,05 \text{ m}^2$ $V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$ $C_w = 1$ $V_{nom} = 11,50 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{PN-12831} = 11,30 \text{ m}^3/\text{h}$</div> <div>Opis wariantów usprawnienia</div> <div>Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących drzwi na szczelne, o lepszych współczynniku U:</div> <div> wariant 1: drzwi o współczynniku $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez nawiewników wariant 2: drzwi o współczynniku $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez nawiewników wariant 3: drzwi o współczynniku $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ bez nawiewników</div>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	$\text{W/m}^2\text{K}$	2	1,3	1,0	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji C_r 					

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 mieszkania nr7 i klatki schodowej do nieogrzewanego poddasza	15 750	10,74
2	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej	32 200	12,19
3	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	36 416	17,75
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	127 110	21,84
5	Wymiana drzwi zewnętrznych	9 225	47,22

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego (trzeci krok optymalizacyjny).

Dane: $Q_{oco} = 131 \text{ GJ/a}$

Założenia dla stanu istniejącego: Nowy węzeł ciepły o wysokiej sprawności, nowa instalacja wewnętrzna - zaizolowana, brak opomiarowania lokali mieszkalnych - 4 mieszkania. 3 mieszkania - ogrzewanie indywidualne gazowe. Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego:

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt netto
1	Olicznikowanie lokali mieszkalnych podłączonych do węzła ciepłego oraz przygotowanie podłączenia do pozostałych lokali z indywidualnym źródłem ciepła (montaż ultradźwiękowych liczników ciepła)	7	1 600	11 200
koszt brutto			zł	13 776

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed		po	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$	0,930	$\eta_{H,g}$	0,930
2	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	0,978	$\eta_{H,d}$	0,978
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	0,880	$\eta_{H,e}$	0,880
4	sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	1,000	$\eta_{H,s}$	1,000
5	sprawność całkowita systemu	η_{tot}	0,800	η_{tot}	0,800
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,000	w_t	1,000
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,000	w_d	0,973

Uzasadnienie przyjętych sprawności

LP	Opis		Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
1	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{H,g}$	54,1% - Węzeł nowy następująco wyposażony: wymienniki płytowe, pompy z płynną regulacją obrotów, automatyka pogodowa, układ zamknięty wyposażony w przeponowe naczynia wzbiorcze 45,9% - Kocioł niskotemperaturowy na paliwo gazowe lub płynne - z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 50 kW	bez zmian
2	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$	54,1% - Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej. 45,9% - Wytwarzanie ciepła bezpośrednio w przestrzeni lokalu	bez zmian
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne - grzejniki członowe/płytowe - z regulacją centralną i miejscową (zakres P-2K)	bez zmian
4	sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
5	uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu	w_t	praca ciągła - brak przerw	bez zmian
6	uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	praca ciągła - brak przerw	Indywidualne opomiarowanie lokali mieszkalnych

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,0253	0,0253
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	130,6	130,6
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,80	0,80
4	Obniżenie nocne*	-	1,00	0,973
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	163,3	158,8
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	16 208	15 761
8	Roczna opłata stała	zł/rok	2 948	2 948
9	Roczny abonament	zł/rok	158,64	158,64
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	19 314	18 868
11	Różnica	zł/rok		447
12	Koszt netto modernizacji	zł		11 200
13	SPBT	lat		25,1

Koszt netto:	11 200 zł	SPBT	25,1
<i>Koszt brutto:</i>	<i>13 776 zł</i>		

* Przyjęto procentowy udział 54,1% - 0,95 i 45,9% - 1 dla obniżenia nocnego po montażu liczników ciepła (4 mieszkania ogrzewane z węzła oraz 3 mieszkanie ogrzewane indywidualnie)

7.4. 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

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2	3	4	5	6
1	Modernizacja instalacji CO	X	X	X	X	X	X
2	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza	X	X	X	X	X	
3	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej	X	X	X	X		
4	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	X	X	X			
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X				
6	Wymiana drzwi zewnętrznych	X					

7.4.2. 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+5+6	231 901	3 600	235 501	289 666
2	1+2+3+4+5	222 676	3 600	226 276	278 319
3	1+2+3+4	95 566	3 600	99 166	121 974
4	1+2+3	59 150	3 600	62 750	77 183
5	1+2	26 950	3 600	30 550	37 577
6	1	11 200	3 600	14 800	18 204

7.4.3. 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	0,0131	42,65	0,800	0,973	51,87	8 405	0,0051	47,42	8 292	0,0182	99,29	16 697	111,38	15 346	52,9%
2	0,0132	42,94	0,800	0,973	52,23	8 463	0,0051	47,42	8 292	0,0183	99,65	16 755	111,02	15 288	52,7%
3	0,0216	101,81	0,800	0,973	123,83	18 408	0,0051	47,42	8 292	0,0267	171,25	26 700	39,42	5 343	18,7%
4	0,0232	114,40	0,800	0,973	139,14	20 507	0,0051	47,42	8 292	0,0283	186,56	28 799	24,11	3 244	11,4%
5	0,0239	119,06	0,800	0,973	144,81	21 299	0,0051	47,42	8 292	0,0290	192,23	29 591	18,44	2 452	8,8%
6	0,0253	130,60	0,800	0,973	158,84	23 213	0,0051	47,42	8 292	0,0304	206,26	31 505	4,41	538	2,1%
0-stan istniejący	0,0253	130,60	0,800	1,00	163,25	23 751	0,0051	47,42	8 292	0,0304	210,67	32 043			

wariant wybrany do realizacji

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

²⁾ - wyniki wg załącznika nr 4

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty brutto [zł]	Roczne oszczędność i kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej [%])	Premia termomodernizacyjna [zł]*
1	2	3	4	5	6
1	Modernizacja instalacji CO	289 666	15 346	52,87%	75 313
	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza				
	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej				
	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
	Wymiana drzwi zewnętrznych				
2	Modernizacja instalacji CO	278 319	15 288	52,70%	72 363
	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza				
	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej				
	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem				
	Ocieplenie ścian zewnętrznych				
3	Modernizacja instalacji CO	121 974	5 343	18,71%	31 713
	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza				
	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej				
	3				
4	Modernizacja instalacji CO	77 183	3 244	11,44%	20 068
	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza				
	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej				
5	Modernizacja instalacji CO	37 577	2 452	8,75%	9 770
	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza				
6	Modernizacja instalacji CO	18 204	538	2,09%	4 733

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

7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- Modernizacja instalacji CO
- Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do nieogrzewanego poddasza
- Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej
- Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- Ocieplenie ścian zewnętrznych
- Wymiana drzwi zewnętrznych

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **52,87%** czyli powyżej 25%
2. inwestor nie planuje kredytu - finansowanie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ze środków własnych
3. środki własne inwestora wyniosą 289 666 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. Modernizację instalacji CO poprzez montaż liczników ciepła dla lokali mieszkalnych
2. Ocieplenie ścian klatki schodowej oraz mieszkania nr7 na poddaszu styropianem o współczynniku $\lambda = 0,034 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o grubości 10 cm, wykończenie tynkiem
3. Ocieplenie dachu klatki schodowej oraz mieszkania nr 7 poprzez demontaż starej warstwy izolacji pomiędzy krokiewiami oraz zastosowanie o współczynniku $\lambda = 0,034 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o grubości 12 cm oraz płyt PIR o współczynniku $\lambda = 0,023 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, o grubości 10 cm,
4. 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.

UWAGA: W związku ze stwierdzeniem znacznego stopnia zużycia pokrycia dachu, który również przecieka, co powoduje zawilgocenie części pomieszczeń poddasza, a co za tym idzie, powoduje ryzyko zawilgocenia nowej warstwy izolacyjnej położonej na stropie poddasza w ramach projektu należy uwzględnić wymianę pokrycia dachu.

5. 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 celem zachowania funkcjonalności budynku należy wymienić uszkodzone okna piwniczne.

6. 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	Modernizacja instalacji CO	7,00	1 600	11 200	13 776
2	Ocieplenie ścian mieszkania nr7 i klatki schodowej do niogrzewanego poddasza	45,00	350	15 750	19 373
3	Ocieplenie dachu mieszkania nr7 i klatki schodowej	46,00	700	32 200	39 606
4	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	108,00	320	36 416	44 792
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych	223,00	570	127 110	156 345
6	Wymiana drzwi zewnętrznych	2,05	4 500	9 225	11 347
7	Koszt Audytu	1	3 600	3 600	4 428
8	Wymiana okien piwnicy w ramach prac związanych z ociepleniem ścian zewnętrznych			6 400	7 872
SUMA				241 901	297 539

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu (wariant 1)

Kalkulowany koszt robót wyniesie (netto):	241 901 zł
Kalkulowany koszt robót wyniesie (brutto):	297 539 zł
Oszczędność kosztów rocznych w ramach termomodernizacji	15 346 zł
Udział środków własnych inwestora:	15,0% 44 631 zł
Możliwe dofinansowanie z programu FEDS.09.06	85,0% 252 908 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	75 313 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT (bez dofinansowania)	19,4 lat
Czas zwrotu nakładów SPBT (z dofinansowaniem FEDS.09.06)	2,9 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: kocioł gazowy, ciepło sieciowe
- 2) Instalacja CWU: Kocioł gazowy, terma elektryczna

Kalkulacja kosztów:

Gaz - przyjęto koszt taryfy PGNIG W-1 - klienci indywidualni pobierający od 1200 do 8000 m³ gazu

Koszt jednostkowy:	29,96 gr/kWh brutto
Koszt energii:	102,36 zł/GJ brutto
Abonament:	10,84 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

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

Cena za zamówioną moc ciepłą:	16 422,58	zł brutto/MW miesięcznie
Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe:	5 650,32	zł brutto/MW miesięcznie
Cena ciepła:	114,01	zł/ GJ brutto
Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe:	24,80	zł/ GJ brutto

Ad 1) Wyznaczenie kosztów na ogrzewanie

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	7 225,04	8 886,80
Przesył	zł/(MW-m-c)	2 485,84	3 057,58
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	9 710,88	11 944,38
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	88,34	108,66
Przesył	zł/GJ	10,91	13,42
Razem opłata zmienna	zł/GJ	99,25	122,08
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	13,22	16,26

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	120,89	148,70
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
Razem opłata zmienna	zł/GJ	120,89	148,70
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	84,07	103,41

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 mieszkania nr 7 i klatki schodowej na poddaszu	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	1,579
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,250	0,770	0,325	
	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	
				R _{si} 0,130	
				R _{si} 0,130	
				razem 0,633	
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	
Dach*	Dachówka	0,025	1,000	0,025	0,578
	Pow dobrze wentylowane	0,050	0,000	0,000	
	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	
	Krokień/izolacja (słoma)	0,120	0,16/0,08	0,75/1,50	
	Wykończenie podłogi	0,010	0,820	0,012	
				R _{si} 0,100	
				R _{se} 0,100	
				razem 1,730	

* Do obliczeń przyjęta wartość współczynnika przenika ciepła po usunięciu obecnej warstwy izolacji, U= 1,805 W/m²K

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	0,280
	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	
	Mur z cegły czerwonej pełnej	0,250	0,770	0,325	
	tynk cem-wap	0,020	0,820	0,024	
				R _{si} 0,130	
				R _{si} 0,130	
				razem 3,575	
Dach	Dachówka	0,025	1,000	0,025	0,135
	Pow dobrze wentylowane	0,050	0,000	0,000	
	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	
	Płyta PIR 0,023	0,100	0,023	4,348	
	Krokień/ welna 0,036	0,120	0,16/ 0,036	0,75/ 3,333	
	Wykończenie podłogi	0,010	0,820	0,012	
				R _{si} 0,100	
				R _{se} 0,100	
				razem 7,389	
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	Deskowanie	0,025	0,160	0,156	0,132
	Piana PUR lub Płyty PIR na ruszcie drewnianym	0,050	0,022/0,160	2,273/0313	
	Belka drewniana / Piana PUR lub płyty 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	275,0	0,00032	316,81
Budynek wielorodzinny - klatka schodowa	45,6	0,00022	36,08
SUMA:			352,89

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	755,30	0,2	151,06
Budynek wielorodzinny - klatka schodowa	118,10	0,2	23,62
SUMA:			174,68

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]	527,57
Kubatura ogrzewana/wentylowana budynku [m ³]	873,40
Krotność wymian powietrza wentylacyjnego [h ⁻¹]	0,60

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	755,30	0,5	377,65
Budynek wielorodzinny - klatka schodowa	118,10	0,3	35,43
SUMA:			413,08

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

1. Określenie strumieni wentylacyjnych dla przegród

Przegroda		Okna 1,4	Okna 2,6	Okna K	Drzwi W	Łącznie
Powierzchnia	[m ²]	30,57	5,17	4,38	2,05	42,17
Udział	[%]	72,5%	12,3%	10,4%	4,9%	100%
Vnom	[m ³ /h]	270,98	45,83	3,75	11,50	352,89
V ₁₂₈₃₁	[m ³ /h]	323,02	54,63	24,13	11,30	413,08

Opis przegród:

Okna 1,4 - okna w części mieszkalnej budynku wielorodzinnego o U=1,4 W/m²K

Okna 2,6 - okna w części mieszkalnej budynku wielorodzinnego o U=2,6 W/m²K

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 i okien drewnianych o U=2,6 W/m²K. Okna PCV 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 = Vnom * Cr * Cw						
Przegroda		Okna 1,4	Okna 2,6	Okna K	Drzwi W	Łącznie
Przed wymianą	[m ³ /h]	270,98	59,58	3,75	14,95	349,26
Po wymianie	[m ³ /h]	270,98	59,58	3,75	11,50	345,81

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

Vobl = V ₁₂₈₃₁ * Cm						
Przegroda		Okna 1,4	Okna 2,6	Okna K	Drzwi W	Łącznie
Przed wymianą	[m ³ /h]	323,02	81,94	24,13	16,94	446,04
Po wymianie	[m ³ /h]	323,02	81,94	24,13	11,30	440,39

Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

1. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło przed termomodernizacją

Opis	Symbol	Jedn.	Ciepło sieciowe	Kocioł gazowy	Łącznie
			54,1%	45,9%	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,H}$	kWh/rok	19 630,20	16 647,61	36 277,81
		GJ/rok	70,67	59,93	130,60
Sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$	---	0,828	0,766	0,800
Obniżenia w ciągu doby	w_d	---	1,000	1,000	1,000
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H}$	kWh/rok	24 538,91	20 808,35	45 347,26
		GJ/rok	88,34	74,91	163,25
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	w_i	---	---	1,1	1,1
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H}$	kWh/rok	37 954,33	22 889,19	60 843,52

2. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło po termomodernizacji

Opis	Symbol	Jedn.	Ciepło sieciowe	Kocioł gaz	Łącznie
			54,1%	45,9%	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	$Q_{U,H}$	kWh/rok	6 410,63	5 436,60	11 847,23
		GJ/rok	23,08	19,57	42,65
Sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$	---	0,828	0,766	0,800
Obniżenia w ciągu doby	w_d	---	0,973	1,000	0,973
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	$Q_{K,H}$	kWh/rok	7 797,23	6 611,12	14 408,34
		GJ/rok	28,07	23,80	51,87
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	w_i	---	---	1,1	1,1
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H}$	kWh/rok	12 059,98	7 272,23	19 332,21

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	320,11	320,11	n.d.
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji	$Q_{U,H}$	kWh/rok	36 277,81	11 847,23	67,34%
		GJ/rok	130,60	42,65	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania i wentylacji	$Q_{K,H}$	kWh/rok	45 347,26	14 408,34	68,23%
		GJ/rok	163,25	51,87	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji	$E_{U,H}$	kWh/($m^2 \cdot rok$)	113,33	37,01	67,34%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania i wentylacji	$E_{K,H}$	kWh/($m^2 \cdot rok$)	141,66	45,01	68,23%
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	$Q_{P,H}$	kWh/rok	60 843,52	19 332,21	68,23%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	$E_{P,H}$	kWh/($m^2 \cdot rok$)	190,07	60,39	

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	320,11	320,11
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	8 812,08	8 812,08
		GJ/rok	31,72	31,72
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)			39,8%	60,2%	Łącznie
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla źródeł	$Q_{u,w}$	kWh/rok	3 509,00	5 303,08	8 812,08
Sprawność całkowita	$\eta_{w,tot}$	---	0,653	0,680	0,669
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej	$Q_{k,w}$	kWh/rok	5 373,37	7 798,65	13 172,02
		GJ/rok	19,34	28,08	47,42
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	$E_{k,w}$	$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$	16,79	24,36	41,15
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	13 433,43	8 578,52	22 011,95
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	$E_{p,w}$	$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{rok})$	41,97	26,80	68,77

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.	16	16
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	0,098	0,098
$V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$			
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.	-	4,738	4,738
$N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$			
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	24,3	24,3
$q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$			
Średnia moc c.w.u.	kW	5,1	5,1
$q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$			

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	130,60	42,65	87,95	67,34%
	kWh/rok	36 277,81	11 847,23	24 430,58	
- ciepła woda użytkowa	GJ/rok	31,72	31,72	0,00	0,00%
	kWh/rok	8 812,08	8 812,08	0,00	
- ogółem	GJ/rok	162,32	74,37	87,95	54,18%
	kWh/rok	45 089,89	20 659,31	24 430,58	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	E_U				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	113,33	37,01	76,32	67,34%
- ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	27,53	27,53	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/(m ² *rok)	140,86	64,54	76,32	54,18%
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	Q_K				
- ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	163,25	51,87	111,38	68,23%
	kWh/rok	45 347,26	14 408,34	30 938,92	
- ciepła woda użytkowa	GJ/rok	47,42	47,42	0,00	0,00%
	kWh/rok	13 172,02	13 172,02	0,00	
- ogółem	GJ/rok	210,67	99,29	111,38	52,87%
	kWh/rok	58 519,28	27 580,36	30 938,92	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	E_K				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	141,66	45,01	96,65	68,23%
- ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	41,15	41,15	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/(m ² *rok)	182,81	86,16	96,65	52,87%
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną	Q_P				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	60 843,52	19 332,21	41 511,31	68,23%
- ciepła woda użytkowa	kWh/rok	22 011,95	22 011,95	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/rok	82 855,47	41 344,16	41 511,31	50,10%
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię użytkową	E_P				
- ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	190,07	60,39	129,68	68,23%
- ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	68,77	68,77	0,00	0,00%
- ogółem	kWh/(m ² *rok)	258,84	129,16	129,68	50,10%

**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	0,0131	42,65
2	0,0132	42,94
3	0,0216	101,81
4	0,0232	114,40
5	0,0239	119,06
6	0,0253	130,60
0 - stan istniejący	0,0253	130,60

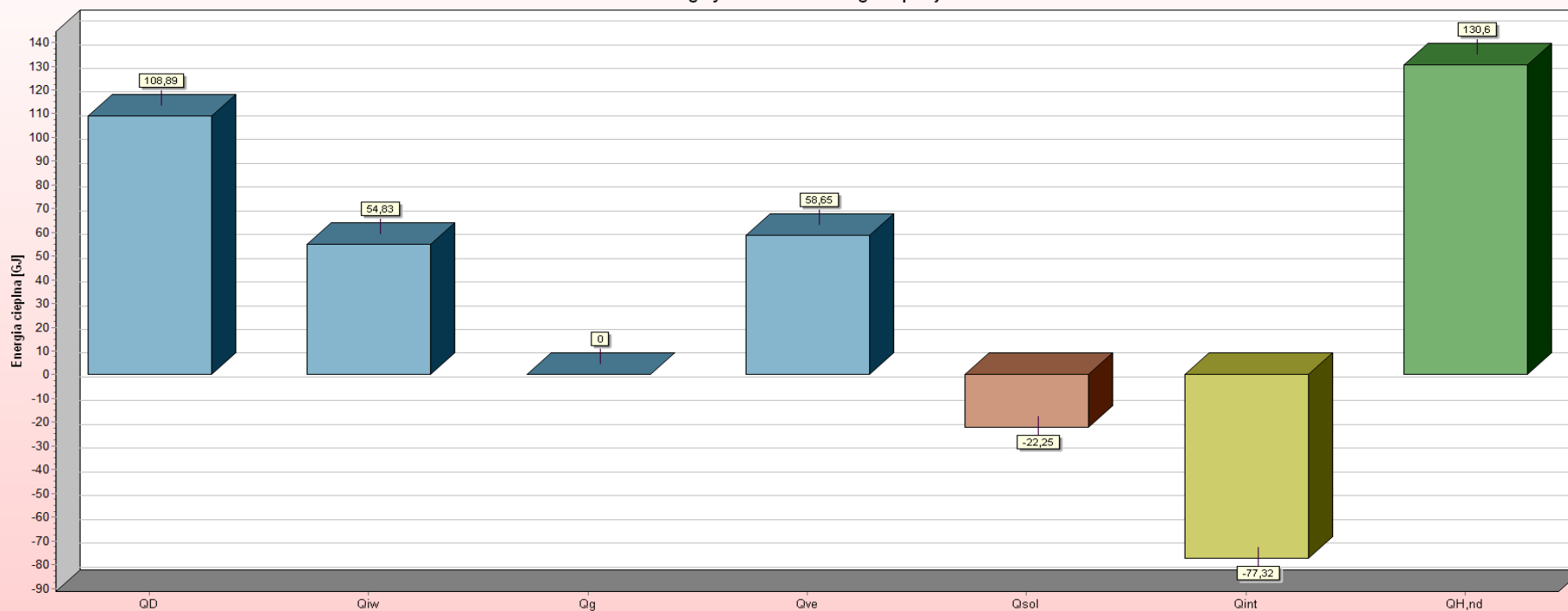
Wyniki - Ogólne (zapotrzebowanie na moc cieplną - Audytor OZC)

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 θe:	-20							°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna θm,e:	7,6							°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	Wariant 0	6	5	4	3	2	1	
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	320,11							m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	873,4							m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie ΦT:	19 703	19 703	18 262	17 622	16 019	7 569	7 522	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła ΦV:	5 618	5 618	5 618	5 618	5 618	5 618	5 618	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	25 321	25 321	23 880	23 240	21 637	13 187	13 140	W
Nadwyżka mocy cieplnej ΦRH:	0	0	0	0	0	0	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku ΦHL:	25 321	25 321	23 880	23 241	21 638	13 188	13 141	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:								
Wskaźnik ΦHL odniesiony do powierzchni, φHL,A:	79,1	79,1	74,6	72,6	67,6	41,2	41,1	W/m2
Wskaźnik ΦHL odniesiony do kubatury, φHL,V:	29,0	29,0	27,3	26,6	24,8	15,1	15,0	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:								
Powietrze infiltrujące Vinfv:	122,7							m3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5							
Dopływające powietrze wentylacyjne Vv:	544,6							m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θv:	-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. n50 :	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 θc:	20							°C

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

Miesiąc	Id,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	16,26	8,34	0,00	8,76	0,995	1,10	8,78	23,54	118442,4	506,30	179,68	48	4,22	0,296	1,237	1,000	744
Luty	28	-0,8	16,79	8,61	0,00	9,04	0,996	1,39	7,93	25,15	118442,4	506,50	179,68	48	4,22	0,271	1,237	1,000	672
Marzec	31	4,4	13,94	7,03	0,00	7,51	0,984	2,81	8,78	17,07	118442,4	506,03	179,68	48	4,22	0,407	1,237	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	10,29	5,06	0,00	5,54	0,945	4,06	8,50	9,02	118442,4	505,44	179,68	48	4,22	0,601	1,237	1,000	720
Maj	31	13,2	6,08	2,77	0,00	3,27	0,729	5,57	8,78	1,67	118442,4	503,59	179,68	48	4,22	1,184	1,237	0,537	399
Czerwiec	0	16,5	2,55	1,18	0,00	1,63	0,374	5,68	8,50	0,06	118442,4	447,50	179,68	48	4,22	2,645	1,237	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,13	0,28	0,00	0,72	0,144	6,04	8,78	0,00	118442,4	436,29	179,68	48	4,22	6,960	1,237	0,000	0
Sierpień	0	17,8	1,66	0,65	0,00	1,06	0,240	5,20	8,78	0,01	118442,4	442,53	179,68	48	4,22	4,155	1,237	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	5,79	2,76	0,00	3,12	0,801	3,13	8,50	2,36	118442,4	503,52	179,68	48	4,22	0,996	1,237	0,576	415
Październik	31	9,3	9,56	4,77	0,00	5,15	0,954	2,22	8,78	8,99	118442,4	505,16	179,68	48	4,22	0,565	1,237	1,000	744
Listopad	30	4,0	13,83	7,08	0,00	7,45	0,992	1,03	8,50	18,92	118442,4	506,08	179,68	48	4,22	0,336	1,237	1,000	720
Grudzień	31	1,7	16,35	8,40	0,00	8,81	0,995	0,93	8,78	23,89	118442,4	506,31	179,68	48	4,22	0,289	1,237	1,000	744
W sezonie	273	9,0	108,89	54,83	0,00	58,65	0,922	22,25	77,32	130,60	118442,4	502,37	179,68	48	4,22		1,237	1,000	5902

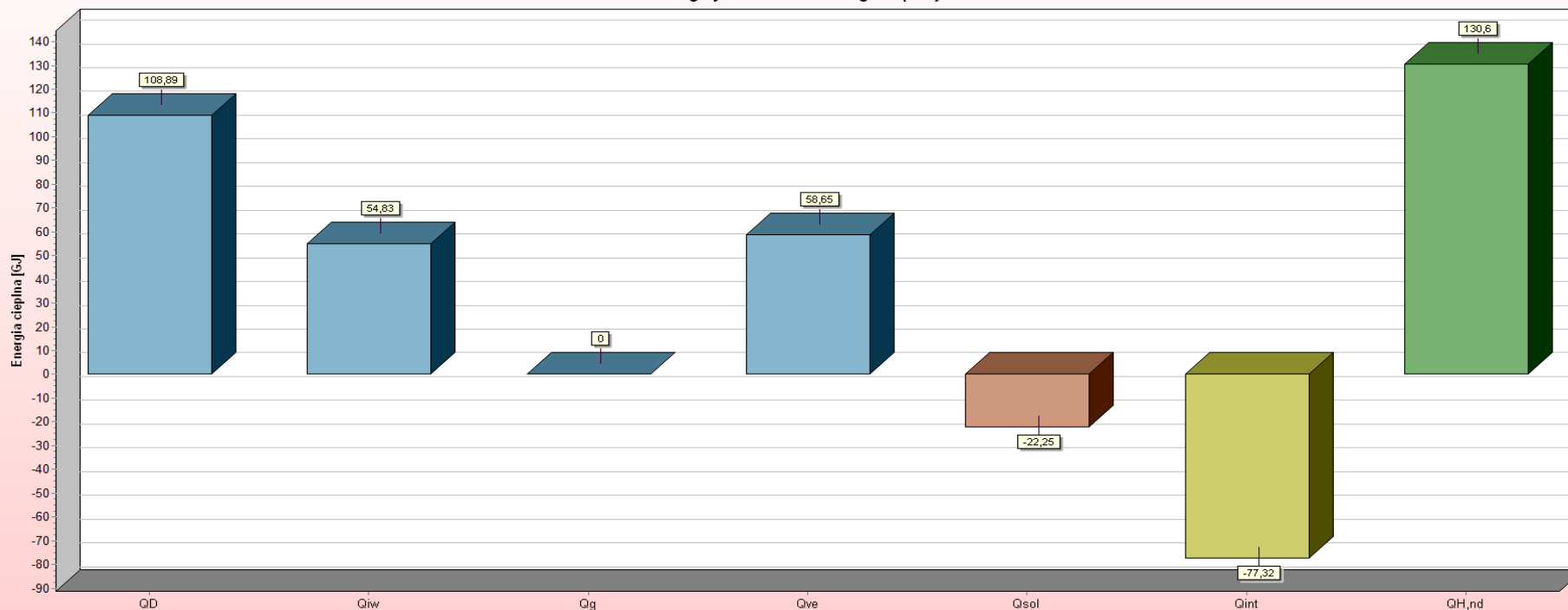
Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



Wariant 6 (modernizacja instalacji CO) 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	γ_H,m	γ_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	16,26	8,34	0,00	8,76	0,995	1,10	8,78	23,54	118442,4	506,30	179,68	48	4,22	0,296	1,237	1,000	744
Luty	28	-0,8	16,79	8,61	0,00	9,04	0,996	1,39	7,93	25,15	118442,4	506,50	179,68	48	4,22	0,271	1,237	1,000	672
Marzec	31	4,4	13,94	7,03	0,00	7,51	0,984	2,81	8,78	17,07	118442,4	506,03	179,68	48	4,22	0,407	1,237	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	10,29	5,06	0,00	5,54	0,945	4,06	8,50	9,02	118442,4	505,44	179,68	48	4,22	0,601	1,237	1,000	720
Maj	31	13,2	6,08	2,77	0,00	3,27	0,729	5,57	8,78	1,67	118442,4	503,59	179,68	48	4,22	1,184	1,237	0,537	399
Czerwiec	0	16,5	2,55	1,18	0,00	1,63	0,374	5,68	8,50	0,06	118442,4	447,50	179,68	48	4,22	2,645	1,237	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,13	0,28	0,00	0,72	0,144	6,04	8,78	0,00	118442,4	436,29	179,68	48	4,22	6,960	1,237	0,000	0
Sierpień	0	17,8	1,66	0,65	0,00	1,06	0,240	5,20	8,78	0,01	118442,4	442,53	179,68	48	4,22	4,155	1,237	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	5,79	2,76	0,00	3,12	0,801	3,13	8,50	2,36	118442,4	503,52	179,68	48	4,22	0,996	1,237	0,576	415
Październik	31	9,3	9,56	4,77	0,00	5,15	0,954	2,22	8,78	8,99	118442,4	505,16	179,68	48	4,22	0,565	1,237	1,000	744
Listopad	30	4,0	13,83	7,08	0,00	7,45	0,992	1,03	8,50	18,92	118442,4	506,08	179,68	48	4,22	0,336	1,237	1,000	720
Grudzień	31	1,7	16,35	8,40	0,00	8,81	0,995	0,93	8,78	23,89	118442,4	506,31	179,68	48	4,22	0,289	1,237	1,000	744
W sezonie	273	9,0	108,89	54,83	0,00	58,65	0,922	22,25	77,32	130,60	118442,4	502,37	179,68	48	4,22		1,237	1,000	5902

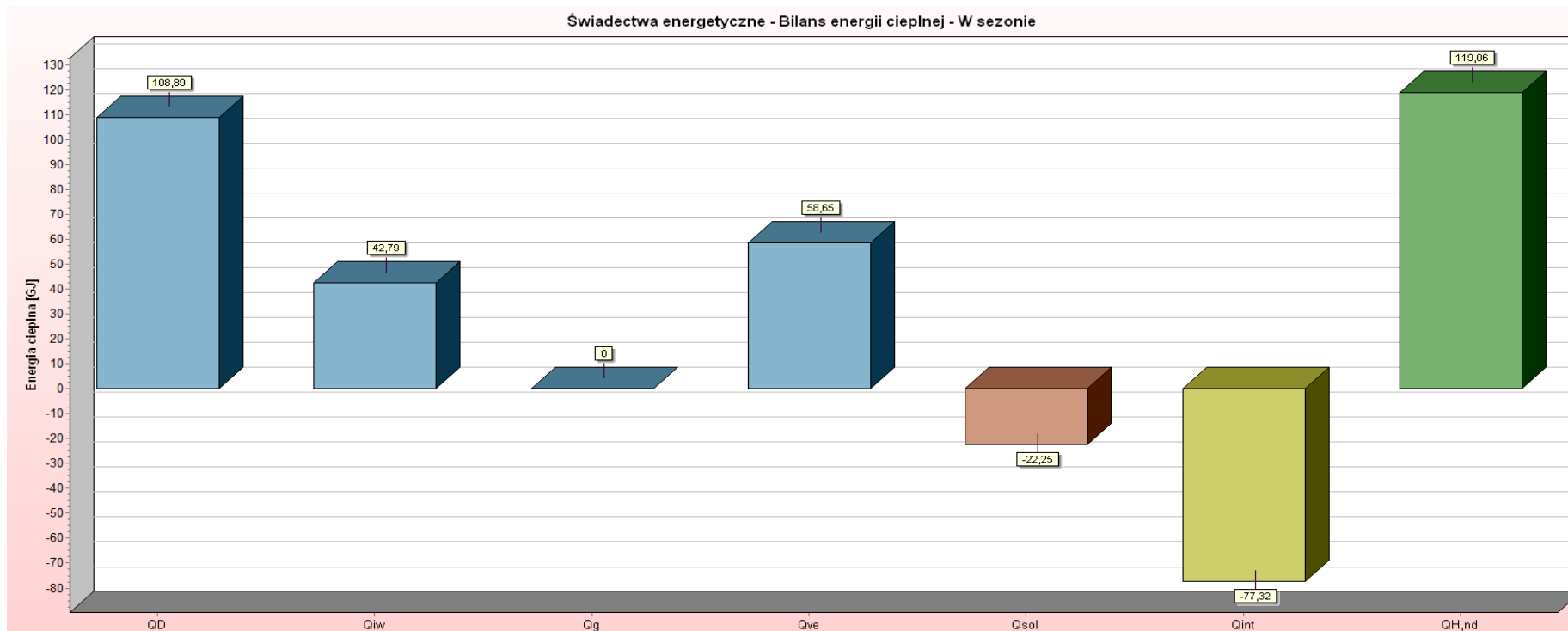
Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



Wariant 5 (Ocieplenie ścian klatki schodowej i mieszkania nr7 na poddaszu)

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

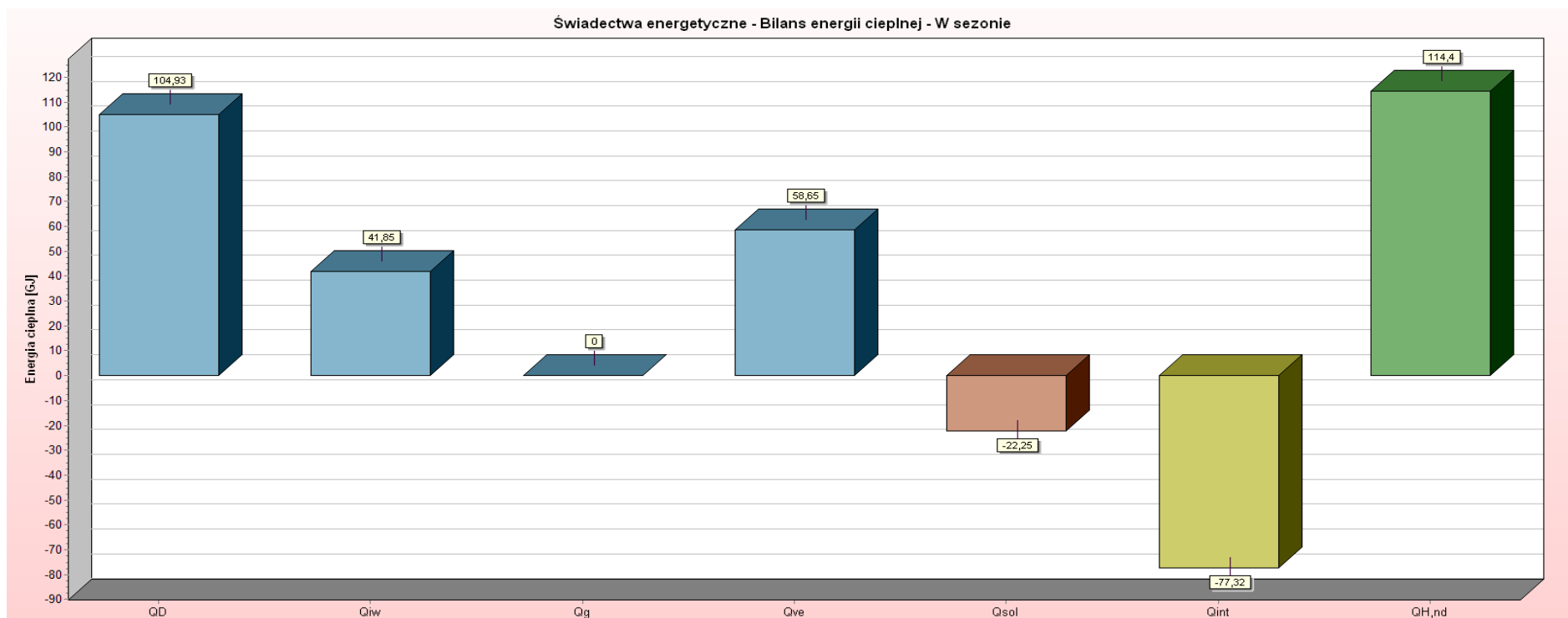
Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	ηH,gn	Qsol	Qint	QH,nd	Cm	Htr,adj	Hve,adj	τH	aH	γH,m	γH,lim	fH,m	LH,m
	dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					h
Styczeń	31	1,8	16,26	6,55	0,00	8,76	0,995	1,10	8,78	21,74	118442,4	469,41	179,68	51	4,40	0,313	1,227	1,000	744
Luty	28	-0,8	16,79	6,76	0,00	9,04	0,996	1,39	7,93	23,29	118442,4	469,61	179,68	51	4,40	0,286	1,227	1,000	672
Marzec	31	4,4	13,94	5,49	0,00	7,51	0,984	2,81	8,78	15,54	118442,4	469,14	179,68	51	4,40	0,430	1,227	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	10,29	3,92	0,00	5,54	0,942	4,06	8,50	7,92	118442,4	468,55	179,68	51	4,40	0,636	1,227	1,000	720
Maj	31	13,2	6,08	2,10	0,00	3,27	0,710	5,57	8,78	1,26	118442,4	466,70	179,68	51	4,40	1,253	1,227	0,458	341
Czerwiec	0	16,5	2,55	0,84	0,00	1,63	0,352	5,68	8,50	0,04	118442,4	410,61	179,68	51	4,40	2,822	1,227	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,13	0,13	0,00	0,72	0,134	6,04	8,78	0,00	118442,4	399,40	179,68	51	4,40	7,480	1,227	0,000	0
Sierpień	0	17,8	1,66	0,43	0,00	1,06	0,225	5,20	8,78	0,00	118442,4	405,64	179,68	51	4,40	4,442	1,227	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	5,79	2,12	0,00	3,12	0,787	3,13	8,50	1,88	118442,4	466,63	179,68	51	4,40	1,054	1,227	0,551	397
Październik	31	9,3	9,56	3,71	0,00	5,15	0,951	2,22	8,78	7,96	118442,4	468,27	179,68	51	4,40	0,597	1,227	1,000	744
Listopad	30	4,0	13,83	5,55	0,00	7,45	0,992	1,03	8,50	17,39	118442,4	469,18	179,68	51	4,40	0,355	1,227	1,000	720
Grudzień	31	1,7	16,35	6,59	0,00	8,81	0,995	0,93	8,78	22,08	118442,4	469,42	179,68	51	4,40	0,306	1,227	1,000	744
W sezonie	273	9,0	108,89	42,79	0,00	58,65	0,917	22,25	77,32	119,06	118442,4	465,48	179,68	51	4,40		1,227	1,000	5826



Wariant 4 (Ocieplenie dachu klatki schodowej i mieszkania nr7)

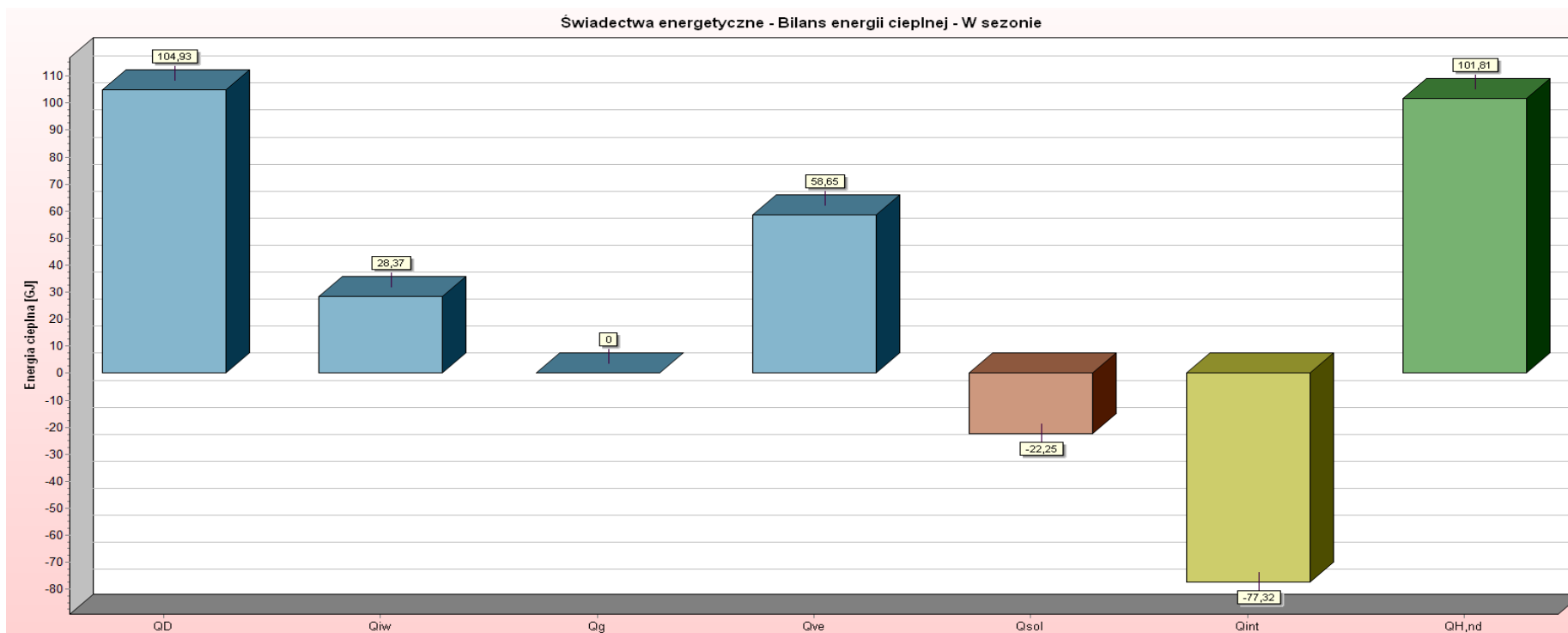
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa (wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Id,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	15,67	6,40	0,00	8,76	0,995	1,10	8,78	21,00	118442,4	454,37	179,68	52	4,48	0,320	1,223	1,000	744
Luty	28	-0,8	16,18	6,61	0,00	9,04	0,996	1,39	7,93	22,54	118442,4	454,57	179,68	52	4,48	0,293	1,223	1,000	672
Marzec	31	4,4	13,43	5,37	0,00	7,51	0,984	2,81	8,78	14,91	118442,4	454,10	179,68	52	4,48	0,440	1,223	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	9,91	3,83	0,00	5,54	0,940	4,06	8,50	7,48	118442,4	453,51	179,68	52	4,48	0,651	1,223	1,000	720
Maj	31	13,2	5,85	2,05	0,00	3,27	0,701	5,57	8,78	1,11	118442,4	451,66	179,68	52	4,48	1,284	1,223	0,404	301
Czerwiec	0	16,5	2,44	0,81	0,00	1,63	0,343	5,68	8,50	0,03	118442,4	395,58	179,68	52	4,48	2,900	1,223	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,08	0,12	0,00	0,72	0,130	6,04	8,78	0,00	118442,4	384,36	179,68	52	4,48	7,715	1,223	0,000	0
Sierpień	0	17,8	1,59	0,41	0,00	1,06	0,219	5,20	8,78	0,00	118442,4	390,60	179,68	52	4,48	4,571	1,223	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	5,58	2,07	0,00	3,12	0,780	3,13	8,50	1,70	118442,4	451,59	179,68	52	4,48	1,080	1,223	0,541	390
Październik	31	9,3	9,21	3,63	0,00	5,15	0,949	2,22	8,78	7,55	118442,4	453,23	179,68	52	4,48	0,611	1,223	1,000	744
Listopad	30	4,0	13,33	5,43	0,00	7,45	0,992	1,03	8,50	16,76	118442,4	454,15	179,68	52	4,48	0,364	1,223	1,000	720
Grudzień	31	1,7	15,76	6,45	0,00	8,81	0,995	0,93	8,78	21,35	118442,4	454,38	179,68	52	4,48	0,313	1,223	1,000	744
W sezonie	273	9,0	104,93	41,85	0,00	58,65	0,914	22,25	77,32	114,40	118442,4	450,44	179,68	52	4,48		1,223	1,000	5778



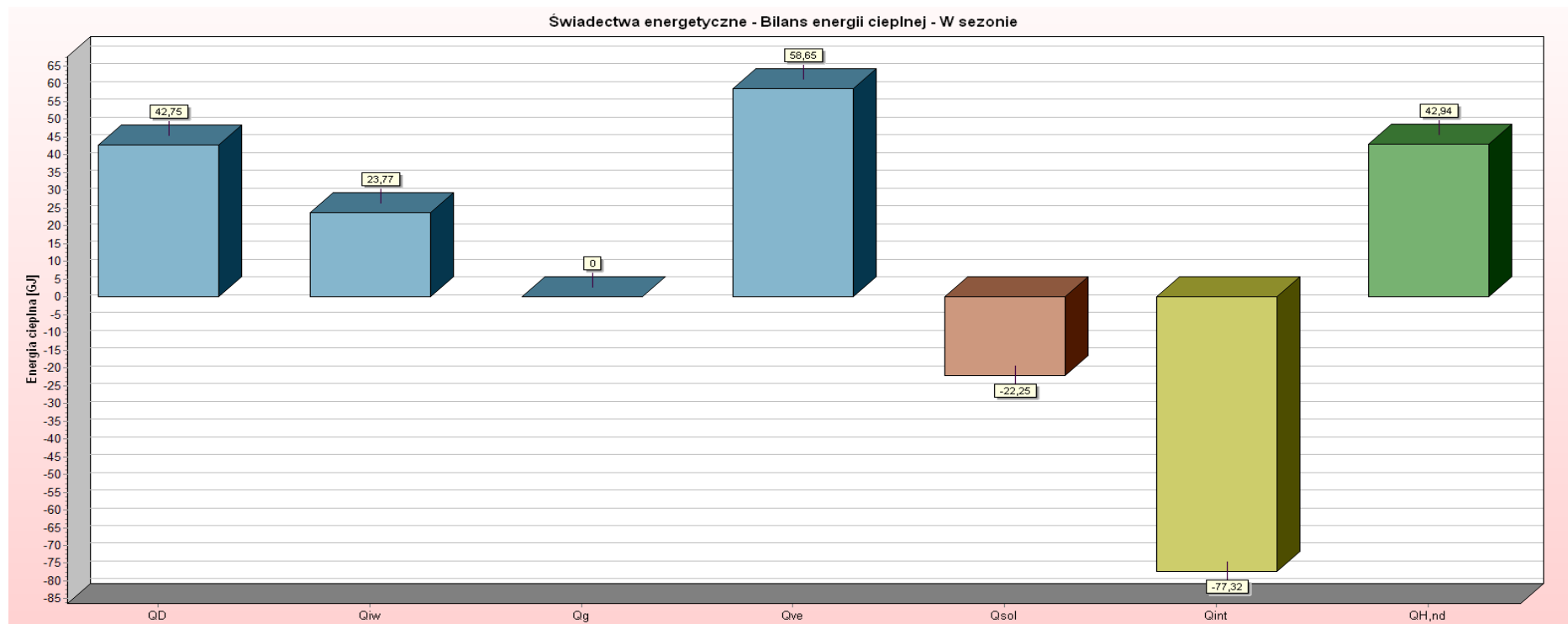
Wariant 3 (Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa (wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Id,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					h
Styczeń	31	1,8	15,67	4,39	0,00	8,76	0,995	1,10	8,78	18,99	118442,4	413,10	179,68	56	4,72	0,343	1,212	1,000	744
Luty	28	-0,8	16,18	4,54	0,00	9,04	0,996	1,39	7,93	20,46	118442,4	413,30	179,68	56	4,72	0,313	1,212	1,000	672
Marzec	31	4,4	13,43	3,65	0,00	7,51	0,982	2,81	8,78	13,20	118442,4	412,83	179,68	56	4,72	0,471	1,212	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	9,91	2,56	0,00	5,54	0,933	4,06	8,50	6,30	118442,4	412,24	179,68	56	4,72	0,697	1,212	1,000	720
Maj	31	13,2	5,85	1,30	0,00	3,27	0,672	5,57	8,78	0,78	118442,4	410,39	179,68	56	4,72	1,376	1,212	0,257	192
Czerwiec	0	16,5	2,44	0,44	0,00	1,63	0,317	5,68	8,50	0,01	118442,4	354,31	179,68	56	4,72	3,141	1,212	0,000	0
Lipiec	0	18,5	1,08	-0,05	0,00	0,72	0,118	6,04	8,78	0,00	118442,4	343,09	179,68	56	4,72	8,444	1,212	0,000	0
Sierpień	0	17,8	1,59	0,17	0,00	1,06	0,201	5,20	8,78	0,00	118442,4	349,33	179,68	56	4,72	4,966	1,212	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	5,58	1,35	0,00	3,12	0,756	3,13	8,50	1,27	118442,4	410,32	179,68	56	4,72	1,157	1,212	0,514	370
Październik	31	9,3	9,21	2,44	0,00	5,15	0,944	2,22	8,78	6,43	118442,4	411,97	179,68	56	4,72	0,654	1,212	1,000	744
Listopad	30	4,0	13,33	3,72	0,00	7,45	0,991	1,03	8,50	15,06	118442,4	412,88	179,68	56	4,72	0,389	1,212	1,000	720
Grudzień	31	1,7	15,76	4,43	0,00	8,81	0,995	0,93	8,78	19,32	118442,4	413,11	179,68	56	4,72	0,335	1,212	1,000	744
W sezonie	273	9,0	104,93	28,37	0,00	58,65	0,905	22,25	77,32	101,81	118442,4	409,17	179,68	56	4,72		1,212	1,000	5650



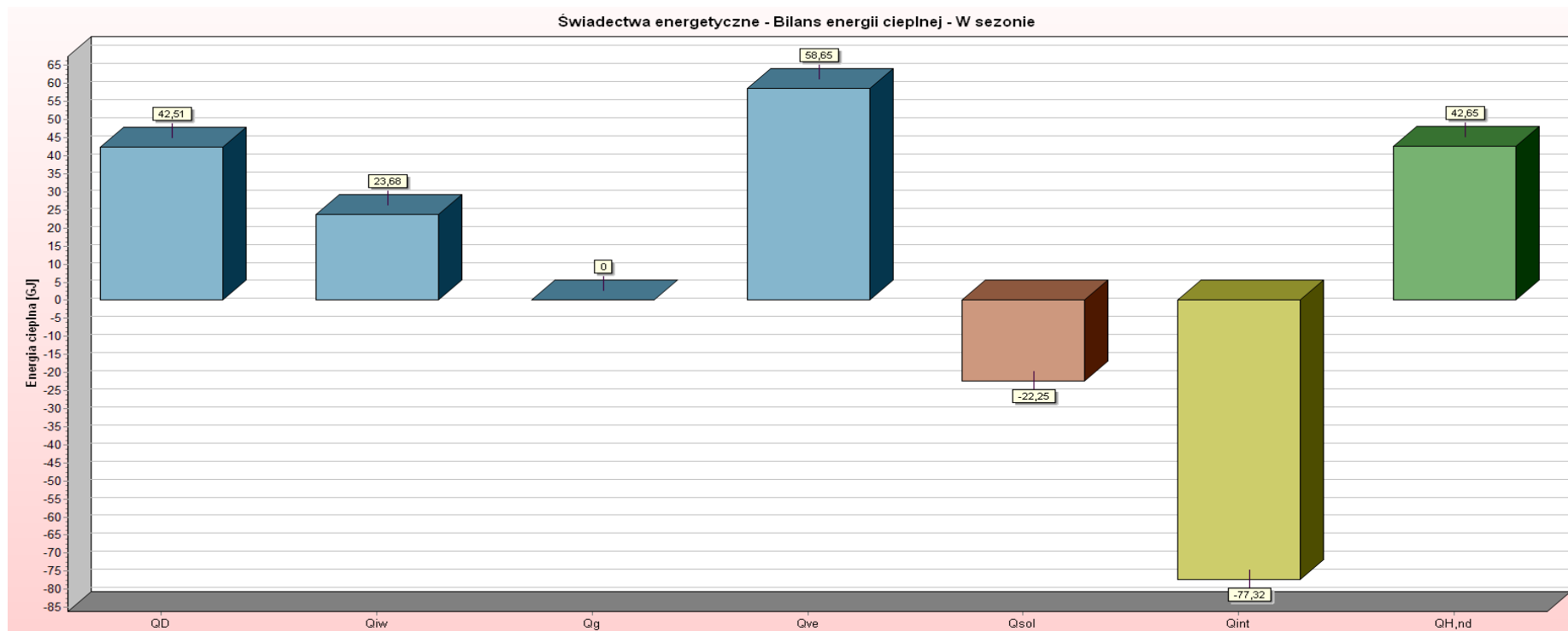
Wariant 2 (Ocieplenie ścian zewnętrznych) Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg świadectwa
(wyniki z programu Audytor OZC)

Miesiąc	Ld,m	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	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					
Styczeń	31	1,8	6,38	3,69	0,00	8,76	0,992	1,10	8,78	9,03	118442,4	208,14	179,68	85	6,68	0,525	1,150	1,000	744
Luty	28	-0,8	6,59	3,80	0,00	9,04	0,995	1,39	7,93	10,15	118442,4	208,16	179,68	85	6,68	0,480	1,150	1,000	672
Marzec	31	4,4	5,47	3,05	0,00	7,51	0,960	2,81	8,78	4,91	118442,4	208,10	179,68	85	6,68	0,723	1,150	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	4,04	2,13	0,00	5,54	0,830	4,06	8,50	1,28	118442,4	208,03	179,68	85	6,68	1,073	1,150	0,573	412
Maj	31	13,2	2,39	1,07	0,00	3,27	0,467	5,57	8,78	0,03	118442,4	207,80	179,68	85	6,68	2,132	1,150	1,000	744
Czerwiec	0	16,5	0,95	0,36	0,00	1,63	0,207	5,68	8,50	0,00	118442,4	181,29	179,68	85	6,68	4,823	1,150	0,000	0
Lipiec	0	18,5	0,42	-0,05	0,00	0,72	0,074	6,04	8,78	0,00	118442,4	179,89	179,68	85	6,68	13,540	1,150	0,000	0
Sierpień	0	17,8	0,62	0,14	0,00	1,06	0,130	5,20	8,78	0,00	118442,4	180,67	179,68	85	6,68	7,694	1,150	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	2,27	1,14	0,00	3,12	0,555	3,13	8,50	0,08	118442,4	207,79	179,68	85	6,68	1,780	1,150	1,000	720
Październik	31	9,3	3,75	2,06	0,00	5,15	0,858	2,22	8,78	1,52	118442,4	208,00	179,68	85	6,68	1,004	1,150	0,688	512
Listopad	30	4,0	5,43	3,13	0,00	7,45	0,984	1,03	8,50	6,64	118442,4	208,11	179,68	85	6,68	0,595	1,150	1,000	720
Grudzień	31	1,7	6,42	3,72	0,00	8,81	0,992	0,93	8,78	9,30	118442,4	208,14	179,68	85	6,68	0,513	1,150	1,000	744
W sezonie	273	9,0	42,75	23,77	0,00	58,65	0,826	22,25	77,32	42,94	118442,4	206,57	179,68	85	6,68		1,150	1,000	6012



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	$\gamma H,m$	$\gamma H,lim$	$\phi H,m$	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	6,35	3,67	0,00	8,76	0,992	1,10	8,78	8,98	118442,4	207,10	179,68	85	6,69	0,526	1,149	1,000	744
Luty	28	-0,8	6,55	3,78	0,00	9,04	0,995	1,39	7,93	10,10	118442,4	207,13	179,68	85	6,69	0,481	1,149	1,000	672
Marzec	31	4,4	5,44	3,04	0,00	7,51	0,959	2,81	8,78	4,87	118442,4	207,07	179,68	85	6,69	0,725	1,149	1,000	744
Kwiecień	30	8,1	4,02	2,12	0,00	5,54	0,830	4,06	8,50	1,26	118442,4	207,00	179,68	85	6,69	1,075	1,149	0,570	410
Maj	31	13,2	2,37	1,07	0,00	3,27	0,466	5,57	8,78	0,02	118442,4	206,77	179,68	85	6,69	2,138	1,149	1,000	744
Czerwiec	0	16,5	0,95	0,36	0,00	1,63	0,207	5,68	8,50	0,00	118442,4	180,26	179,68	85	6,69	4,838	1,149	0,000	0
Lipiec	0	18,5	0,42	-0,05	0,00	0,72	0,074	6,04	8,78	0,00	118442,4	178,88	179,68	85	6,69	13,590	1,149	0,000	0
Sierpień	0	17,8	0,61	0,14	0,00	1,06	0,130	5,20	8,78	0,00	118442,4	179,65	179,68	85	6,69	7,720	1,149	0,000	0
Wrzesień	30	13,3	2,26	1,14	0,00	3,12	0,554	3,13	8,50	0,07	118442,4	206,76	179,68	85	6,69	1,785	1,149	1,000	720
Październik	31	9,3	3,73	2,05	0,00	5,15	0,858	2,22	8,78	1,50	118442,4	206,96	179,68	85	6,69	1,006	1,149	0,684	509
Listopad	30	4,0	5,40	3,12	0,00	7,45	0,984	1,03	8,50	6,59	118442,4	207,07	179,68	85	6,69	0,597	1,149	1,000	720
Grudzień	31	1,7	6,38	3,70	0,00	8,81	0,992	0,93	8,78	9,25	118442,4	207,10	179,68	85	6,69	0,514	1,149	1,000	744
W sezonie	273	9,0	42,51	23,68	0,00	58,65	0,825	22,25	77,32	42,65	118442,4	205,54	179,68	85	6,69		1,149	1,000	6007



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	Po ociepleniu
Temperatura nieogrzewanej piwnicy w warunkach projektowych (z programu Audytor OZC 7.0Pro) Θ_{piw}	5,2 °C	12,2 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$	0,370	0,195
Sd piwnicy	1 295,4	682,7

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}	-13,5 °C	-17,4 °C	-17,7 °C	-17,8 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$	0,838	0,935	0,943	0,945
Sd poddasza	2 932,3	3 273,6	3 299,9	3 308,6

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}	-9,6 °C	-12,8 °C	-13,5 °C	-13,8 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$	0,740	0,820	0,838	0,845
Sd poddasza	2 590,9	2 871,0	2 932,3	2 958,5

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)	99 170	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	
	[GJ/rok]	163,25	51,87	111,38	68,23%
1	Pył PM10 [g/rok]	302,48	79,03	223,45	73,87%
2	Pył PM2,5 [g/rok]	37,46	9,79	27,67	73,88%
3	Dwutlenek węgla (CO ₂) [kg/rok]	13 079,24	3 417,05	9 662,19	73,87%
4	Tlenek węgla (CO) [g/rok]	3 484,06	910,22	2 573,84	73,87%
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂) [g/rok]	12 272,10	3 206,20	9 065,90	73,87%
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂) [g/rok]	11 337,48	2 962,07	8 375,42	73,87%
7	Benzo(a)piren [g/rok]	0,0000599	0,0000157	0,0000443	73,88%

2. Wyliczenie redukcji emisji zanieczyszczeń dla instalacji Ciepłej wody

LP	Zanieczyszczenie	Przed	Po	Redukcja	
	[GJ/rok]	47,4	47,4	0,0	0,00%
1	Pył PM10 [g/rok]	110,76	110,76	0,00	0,00%
2	Pył PM2,5 [g/rok]	14,04	14,04	0,00	0,00%
3	Dwutlenek węgla (CO ₂) [kg/rok]	5 299,37	5 299,37	0,00	0,00%
4	Tlenek węgla (CO) [g/rok]	2 244,74	2 244,74	0,00	0,00%
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂) [g/rok]	3 573,32	3 573,32	0,00	0,00%
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂) [g/rok]	2 354,06	2 354,06	0,00	0,00%
7	Benzo(a)piren [g/rok]	0,00002	0,00002	0,0	0,00%

3. Wyliczenie całkowitej redukcji emisji zanieczyszczeń

LP	Zanieczyszczenie	Przed	Po	Redukcja	
	[GJ/rok]	210,67	99,29	111,38	52,87%
1	Pył PM10 [g/rok]	413,24	189,79	223,45	54,07%
2	Pył PM2,5 [g/rok]	51,50	23,83	27,67	53,73%
3	Dwutlenek węgla (CO ₂) [kg/rok]	18 378,61	8 716,42	9 662,19	52,57%
4	Tlenek węgla (CO) [g/rok]	5 728,80	3 154,96	2 573,84	44,93%
5	Tlenki Azotu (NO _x /NO ₂) [g/rok]	15 845,42	6 779,52	9 065,90	57,21%
6	Tlenki Siarki (SO _x /SO ₂) [g/rok]	13 691,54	5 316,13	8 375,42	61,17%
7	Benzo(a)piren [g/rok]	0,0000819	0,0000377	0,0000443	54,04%

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 SO2/rok]	0,0639	0,0272	0,0367	57,44%

Zestawienie wskaźników na potrzeby złożenia wniosku - podsumowanie dla Audytu budynku zlokalizowanego przy ul. Dębowej 14 w Świdnicy

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt	
Roczne zużycie energii pierwonej lokali mieszkalnych	MWh/rok	82,86	41,34	41,51	50,10%
Efekt ekologiczny - szacowana emisja gazów cieplarnianych	ton CO2/rok	18,38	8,72	9,66	52,57%
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	MWh/rok	58,52	27,58	30,94	52,87%