

Audyt energetyczny budynku

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z 21.11.2008 roku
o wsparciu termomodernizacji i remontów**

(tj. Dz.U. z 2014r., poz. 1459 ze zm.),

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r.

**(Dz. U. Nr 43 z dnia 19.03.2009r. poz. 346) w sprawie szczegółowego
zakresu i form audytu energetycznego oraz**


Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 03.09.2015r.

**(Dz. z dnia 13.10.2015r. poz. 1606) zmieniające rozporządzenie
w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego
oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także
algorytmu opłacalności przedsięwzięcia
termomodernizacyjnego.**



Adres budynku:	ulica: <i>Gorzowska</i> nr <i>23</i> kod <i>74-320</i> miejscowość <i>Barlinek</i> powiat <i>myśliborski</i> województwo <i>zachodniopomorskie</i>
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko <i>Jakub Grabarkiewicz</i> tytuł zawodowy: <i>mgr inżynier</i> nr opracowania <i>2132/022/2018</i>

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku																																		
1.1. Rodzaj budynku		<i>mieszkalny</i>		1.2. Rok budowy		<i>1910</i>																												
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	<i>Gmina Barlinek</i>			1.4 Adres budynku	<i>Gmina Barlinek</i>																													
	ulica:	<i>Niepodległości</i>			ulica:	<i>Gorzowska</i>																												
	nr	<i>20</i>			nr	<i>23</i>																												
	kod	<i>74-320</i>			kod	<i>74-320</i>																												
	mięscowość	<i>Barlinek</i>			mięscowość	<i>Barlinek</i>																												
	powiat	<i>myśluborski</i>			powiat	<i>myśluborski</i>																												
	województwo	<i>zachodniopomorskie</i>			województwo	<i>zachodniopomorskie</i>																												
	telefon / fax	<i>61 662 68 68, 61 662 68 98</i>																																
2. Nazwa, adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt:																																		
<i>Ekoprodet Zbigniew Grabarkiewicz</i> <i>REGON: 630386434</i> <i>61-245 Poznań, os. Rusa 45/1, 61 8740 681, 601861150. www.ekoprodet.pl</i>																																		
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:																																		
<i>Jakub Grabarkiewicz,</i> <i>61-245 Poznań, os. Rusa 45/1</i> <i>mgr inż. Inżynierii Środowiska P. P., Audytor Energetyczny MB BGK ZAE.</i> 																																		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac																																		
Lp	Imię i nazwisko			Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub remontowego																														
1																																		
2																																		
5. Miejsowość: <i>Poznań</i> Data wykonania opracowania: <i>20 lut 18</i>																																		
<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>Strona tytułowa.</td> <td>s. 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Karta audytu energetycznego.</td> <td>s. 2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku.</td> <td>s. 4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.</td> <td>s. 5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Ocena stanu technicznego budynku.</td> <td>s. 9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.</td> <td>s. 10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.</td> <td>s. 11</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Opis optymalnego wariantu.</td> <td>s. 26</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Załączniki.</td> <td>s. 27</td> </tr> </table>								1	Strona tytułowa.	s. 1	2	Karta audytu energetycznego.	s. 2	3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku.	s. 4	4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.	s. 5	5	Ocena stanu technicznego budynku.	s. 9	6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.	s. 10	7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	s. 11	8	Opis optymalnego wariantu.	s. 26	9	Załączniki.	s. 27
1	Strona tytułowa.	s. 1																																
2	Karta audytu energetycznego.	s. 2																																
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku.	s. 4																																
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.	s. 5																																
5	Ocena stanu technicznego budynku.	s. 9																																
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.	s. 10																																
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	s. 11																																
8	Opis optymalnego wariantu.	s. 26																																
9	Załączniki.	s. 27																																

2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna ¹⁾

1. Dane ogólne						
1.	Konstrukcja/technologia budynku		tradycyjna			
2.	Liczba kondygnacji		4			
3.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	609			
4.	Powierzchnia netto budynku	m ²	254,3			
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	m ²	217,34			
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	m ²	37,00	powierzchnie niemieszkalne		
		m ²	0,00	lokale użytkowe		
7.	Liczba lokali mieszkalnych		5			
8.	Liczba osób użytkujących budynek		10			
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody		indywidualny	indywidualny		
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku		indywidualny	indywidualny		
11.	Współczynnik kształtu A/V	1/m	1,435			
12.	Inne dane charakteryzujące budynek					
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji		
1	Ściana zewnętrzna;	W/(m ² K)	1,428	0,192		
	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	W/(m ² K)	2,210	0,192		
2	Dach płaski oficyny;	W/(m ² K)	1,129	0,148		
	Dach;	W/(m ² K)	6,667	6,667		
	Strop strychu;	W/(m ² K)	1,316	0,149		
3	Strop nad piwnicą;	W/(m ² K)	1,017	0,249		
4	Okna mieszkań;	W/(m ² K)	1,800	1,800		
		W/(m ² K)				
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu						
1.	Sprawność wytwarzania	-	0,740	0,740		
2.	Sprawność przesyłania	-	1,000	1,000		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,728	0,728		
4.	Sprawność akumulacji	-	1,000	1,000		
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	-	1,000	1,000		
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	-	1,000	1,000		
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej						
1.	Sprawność wytwarzania	-	0,850	0,850		
2.	Sprawność przesyłania	-	0,800	0,800		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	1,000	1,000		
4.	Sprawność akumulacji	-	1,000	1,000		
5. Charakterystyka systemu wentylacji						
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	-	naturalna		naturalna	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	-	okna	kanal	okna	kanal
3.	Strumień powietrza zewnętrznego	m ³ /h	657		657	
4.	Krotność wymian	1/h	1,079		1,079	

2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna ¹⁾

6. Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	35,0	14,9	
	Obliczeniowa moc cieplna wentylacji mechanicznej	kW	0,0	0,0	
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	kW	1,20	1,20	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	258,98	85,01	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	480,48	157,72	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	31,71	31,71	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	-	-	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	GJ/rok	-	-	
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	kWh/(m ² /a)	331,0	108,7	
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	kWh/(m ² /a)	614,1	201,6	
10 ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii, [%]	%	0,0	0,0	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)					
1.	Koszt za 1GJ do ogrzewania budynku ³⁾	zł/GJ	38,56	38,56	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾	zł/(MW m-c)	0,00	0,00	
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ wody użytkowej ³⁾	zł/m ³	14,11	14,11	
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾	zł/(MW m-c)	0,00	0,00	
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej	zł/(m ² m-c)	7,10	2,33	
6.	Miesięczna opłata abonamentowa	zł/m-c	0,00	0,00	
7.	Inne	zł			
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
Planowana kwota kredytu	zł	167 697,50	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	%	63,02
Planowane koszty całkowite	zł	167 697,50	Premia termomodernizacyjna	zł	24 891,56
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	12 445,78			
¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku ²⁾ U _{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział energii odnawialnych źródeł energii e rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii ⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii					

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

Inwentaryzacja

Wizja lokalna

3.2. Inne dokumenty:

"Taryfa energii elektrycznej" ENEA

"Taryfa dla paliw gazowych"

Rozporządzenie MI w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego... .

Rozporządzenie MI w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku... .

Rozporządzenie MI z dnia 12.04.2002 (wraz z ostatnią zmianą z 2013) w sprawie warunków technicznych jakie powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie... .

PN-EN-ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".

PN-EN-ISO 13370 "Własności cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania".

PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach-Liniowy współczynnik przenikania ciepła-Metody uproszczone i wartości orientacyjne".

PN-EN-ISO 12831:2006 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".

3.3. Osoby udzielające informacji:

Przedstawiciel właściciela budynku

3.4. Data wizji lokalnej:

13.02.2018

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

obniżenie kosztów ogrzewania budynku,

wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej,

3.5. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji

Kwota możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora kredytu 167 697,50 zł

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy 0,00 zł

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.a Ogólne dane o budynku

Własność	komunalna				
Przeznaczenie budynku	mieszkalny				
Adres: ulica	Gorzowska	nr	23		
kod	74-320	miejsowość	Barlinek		
powiat	myśliborski	województwo	zachodniopomorskie		
typ budynku	mieszkalny				
✓	wolnostojący		segment w zabudowie szeregowej		
	bliźniak		blok mieszkalny wielorodzinny		
Rok budowy	1910		Rok zasiedlenia	1910	
Technologia budynku					
	UW-2Ż-cegła żerańska		PBU-95		OWT-67
	RWB		PBU-62		OWT-75
	BSK		UW 2-J		"Szczecin"
	RBM-73		WUF-75		W-70
	RWP-75		WUF-T		Wk-70
					szkieletowa
1	Powierzchnia zabudowana, m ²	152,00	11	Budynek podpiwniczony	tak
2	Powierzchnia netto, m ²	254,34	12	Liczba klatek schodowych	1
3	Kubatura budynku, m ³	609	13	Liczba kondygnacji	4
4	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, logii i galerii, m ³	609	14	Średnia wysokość kondygnacji, m.	2,70
			15	Liczba użytkowników	10
			16	Liczba mieszkań lub analogia	5
			17	w tym o powierzchni <50m ²	2
			18	o powierzchni 50-100m ²	3
			19	o powierzchni >100m ²	0
5	Powierzchnia mieszkalna, m ²	217,34	20	Liczba mieszkań z WC w łazience	5
6	Powierzchnia korytarzy i inne, m ²	37,00	21	Liczba mieszkań z WC osobno	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym, m ²				
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy, m ²	0			
9	Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń usługowych, m ²	0,00			
10	Powierzchnia użytkowa ogrzewana, m ² (5+6+7+8+9)	217,34			

4 b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek w zabudowie miejskiej o 3 kondygnacjach nadziemnych z częściowym podpiwniczeniem.

Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej.

Dach skośny dwuspadowy.

Drzwi stare, drewniane o współczynniku przenikania ciepła szacowanym na $U = 5,1$ (W/m²K).

Stropy ceramiczne i drewniane.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Opis	Powierzchnia		U_K	Powierzchnia	U okna	Powierzchnia drzwi	U drzwi
	całkowita	do obliczeń strat ciepła					
	m ²	m ²					
Ściana zewnętrzna;	343,16	296,18	1,428				
Ściana zewnętrzna piwnic;	34,98	34,98	1,151				
Ściana wewnętrzna klatki schodowej;	69,19	69,19	1,642				
Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	24,34	24,34	2,210				
Dach płaski oficyny;	31,11	31,11	1,129				
Dach;	114,22	114,22	6,667				
Dach mieszkań;	101,68	100,67	0,340				
Strop strychu;	118,07	118,07	1,316				
Strop nad piwnicą;	95,08	135,83	1,017				
Okna powierzchni wspólnych stare;				1,92	5,100		
Okna mieszkań;				39,60	1,800		
Drzwi stare;						3,50	5,100

4c. Charakterystyka energetyczna budynku.

L.p.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Jednostka	Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	$q_{moc\ co}$	kW	
2	Zamówiona moc cieplna dla wentylacji	$q_{moc\ wen}$	kW	
3	Zamówiona moc cieplna dla c.w.u.	$q_{moc\ cwu}$	kW	0
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	$q_{moc\ co}$	kW	35,0
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla wentylacji	$q_{moc\ wen}$	kW	0,0
6	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	$q_{moc\ cwu}$	kW	1,2
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	GJ	258,98
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	GJ	480,48
7	Taryfa opłat (z VAT): Opłata stała (miesięcznie) za moc zamówioną za przesył Opłata zmienna za ciepło wg licznika za przesył Opłata abonamentowa miesięcznie	O_{0m} O_{0z} A_{b0}	zł/MW zł/MW zł/MW zł/GJ zł/GJ zł/GJ zł	0,00 0,00 0,00 38,56 38,56 0,00 0,00

4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym			
1	Typ instalacji	Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów na paliwo stałe.			
2	Parametry pracy instalacji	70/55			
3	Przewody w instalacji	Stalowe, prowadzone po powierzchni ścian, z izolacją w stanie dobrym.			
4	Rodzaje grzejników	Grzejniki członowe, żeliwne.			
5	Oślonienie grzejników	Brak			
6	Zawory termostacyjne	Zamontowane w części.			
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	η_g 0,74	η_d 1,00	η_e 0,728	η_s 1,00
8	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/ liczba godzin na dobę	7/24			
9	Modernizacja instalacji po roku 1984	Nie była przeprowadzana			

4 e . Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych
2	Piony i ich izolacja	Instalacja w stanie średnim
3	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Budynek wyposażony w wodomierz wody.

4 f. Charakterystyka źródła ciepła w budynku

Ogrzewanie indywidualne węglowe.

4 g. Charakterystyka systemu wentylacji

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych	
1	Rodzaj instalacji	grawitacyjna	
2	Strumień powietrza wentylacyjnego - obliczeniowy	m ³ / h	657

4 h. Charakterystyka instalacji gazowej oraz instalacji przewodów kominowych**4 i. Charakterystyka instalacji elektrycznej.**

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest średni, miejscowe pęknięcia i odparzenia tynku.

5.2. System grzewczy

Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów na paliwo stałe.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych. Instalacja wewnętrzna w stanie średnim.

5.4. Instalacja gazowa oraz instalacja przewodów kominowych.

5.5. Instalacja elektryczna.

5.6. Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy

I.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m^2K] i R Ściana zewnętrzna; 1,428 0,700 Ściana wewnętrzna klatki schodowej; 1,642 0,609 Ściana wewnętrzna do ocieplenia; 2,210 0,452 Dach płaski oficyny; 1,129 0,886 Strop strychu; 1,316 0,760 Strop nad przejazdem; 1,221 0,819 Strop nad piwnicą; 1,017 0,983	wg WT 2021 Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny dla ścian $R \Rightarrow 5,00$ dla stropodachu $R \Rightarrow 6,67$ dla dachu $R \Rightarrow 6,67$ dla stropu nad piwnicą $R \Rightarrow 4,0$
2	Wentylacja grawitacyjna. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez zastosowanie nawiewników przy wymianie okien.
3	Instalacja ciepłej wody użytkowej C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych. Instalacja wewnętrzna w stanie średnim.	Nie przewiduje się
4	Układ ogrzewania Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów na paliwo stałe.	Nie przewiduje się

6. Wykaz rodzajów ulepszeń oraz przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie: Ściana zewnętrzna;	Ocieplenie ścian - metoda bezspoinowa (styropian, neopor, wełna mineralna)
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop strychu	Ocieplenie stropu - wełna mineralna na połaci stropu strychu
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop piwnicy	Ocieplenie stropu - wełna mineralna
4	Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej	Na modernizację instalacji ciepłej wody składają się: nie rozpatrywane;
5	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Na kompleksową modernizację instalacji c.o. składają się: nie rozpatrywane
Uwagi:		

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
1	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna;
		Ocieplenie: Ściana wewnętrzna do ocieplenia;
		Ocieplenie: Dach płaski oficyny;
		Ocieplenie: Strop strychu;
		Ocieplenie: Strop nad piwnicą;
2	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	nie rozpatrywane;
Uwagi:		

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
- Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz. zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej,
- zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane: Gorzów Wlkp.

Wyszczególnienie		Jednostki	Stan obecny	Stan po termomodernizacji
temperatura wewnętrzna	t_{w0}	$^{\circ}\text{C}$	20	20
temperatura wewnętrzna piwnic	$t_{w0\text{ pi}}$	$^{\circ}\text{C}$	6,9	3,8
temperatura wewnętrzna strychu	$t_{w0\text{ st}}$	$^{\circ}\text{C}$	-11,4	-16
temperatura zewnętrzna	t_{z0}	$^{\circ}\text{C}$	-18	-18
Sd - dla przegród zewnętrznych	Sd	dzień*K*a	3548	3548
Sd - dla stropu nad nie ogrzewaną piwnicą	Sd	dzień*K*a	1223	1513
Sd - dla przegród sąsiadujących ze strychem nieogrzewanym	Sd	dzień*K*a	2932	3361

Dane wyjściowe dla centralnego ogrzewania

Opłata miesięczna stała związana z dystrybucją i przesyłem energii	O_{0m}, O_{1m}	zł/(MW*mc)	0,00	0,00
Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	O_{0z}, O_{1z}	zł/GJ	38,56	38,56
Miesięczne koszty stałe	A_{b0}, A_{b1}	zł/mc	0,00	0,00

Dane wyjściowe dla ciepłej wody użytkowej

Opłata miesięczna stała związana z dystrybucją i przesyłem energii	O_{0m}, O_{1m}	zł/(MW*mc)	0,00	0,00
Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	O_{0z}, O_{1z}	zł/GJ	50,86	50,86
Miesięczne koszty stałe	A_{b0}, A_{b1}	zł/mc	0,00	0,00

Dane wyjściowe dla wentylacji:

Opłata miesięczna stała związana z dystrybucją i przesyłem energii	O_{0m}, O_{1m}	zł/(MW*mc)	0,00	0,00
Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	O_{0z}, O_{1z}	zł/GJ	38,56	38,56
Miesięczne koszty stałe	A_{b0}, A_{b1}	zł/mc	0,00	0,00

Uwaga:

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	296,18	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	343,16	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,428	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: styropian						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem powyższego materiału (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 1 wariant przy maksymalnej możliwej grubości izolacji						
λ = 0,040 W/m*K						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1 wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,18	0,19	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		4,50	4,75	5,00
3	Opór cieplny przegrody R	(m ² *K)/W	0,70	5,20	5,45	5,70
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	129,7	17,5	16,7	15,9
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / U_C$	MW	0,0161	0,0022	0,0021	0,0020
6	Roczne koszty strat energii $O_{ro, 1} = (Q_{0U}, Q_{1U}) O_{z0, 1} + 12(q_{0U}, q_{1U}) O_{m0, 1}$	zł/a	5 001	675	644	613
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_Z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		4 326	4 357	4 388
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		300,0	305,0	310,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		102 948	104 664	106 380
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N _u /ΔO _{ru}	lata		23,80	24,02	24,24
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,428	0,192	0,183	0,175
Podstawa przyjętych wartości N _u						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 102 948,00 zł SPBT = 23,80 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana wewnętrzna do ocieplenia;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	24,3	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	24,34	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	2,210	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: styropian lub wełna						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem materiału powyżej (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego				R ≥	5,00	(m ² *K)/W
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,19	0,20	0,21
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		4,75	5,00	5,25
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,45	5,20	5,45	5,70
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	13,7	1,4	1,3	1,2
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{Z0})/U _C	MW	0,0017	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczne koszty strat energii O _{ro, 1} =(Q _{0U} , Q _{1U})O _{z0, 1} +12(q _{0U} , q _{1U})O _{m0, 1}	zł/a	528	54	50	46
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		474	478	482
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		200,0	205,0	210,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		4 868	4 990	5 111
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata		10,27	10,44	10,60
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	2,21	0,192	0,183	0,175
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 4 868,00 zł SPBT = 10,27 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	135,8	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	95,1	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,017	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: wełna mineralna						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem powyższego materiału (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
λ = 0,033 W/m*K						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego				R ≥	4,00	(m ² *K)/W
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,10	0,11	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		3,03	3,33	3,64
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,983	4,01	4,31	4,62
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	14,6	3,6	3,3	3,1
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{z0})/U _C	MW	0,00181	0,00044	0,00041	0,00038
6	Roczne koszty strat energii O _{ro, 1} =(Q _{0U} , Q _{1U})O _{z0, 1} +12(q _{0U} , q _{1U})O _{m0, 1}	zł/a	563,0	138,8	127,3	119,5
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		424	436	443
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		150,0	155,0	160,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		14 262	14 737	15 213
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata		33,62	33,82	34,31
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,02	0,249	0,232	0,216
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 14 262,00 zł SPBT = 33,62 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach płaski oficyny;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	31,11	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	31,11	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,129	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: płyta PW 11						
Przewiduje się ocieplenie przegrody przez położenie materiału powyżej (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej.						
				λ =	0,041	W/m*K
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego				R ≥	6,67	(m ² *K)/W
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,24	0,25	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		5,85	6,10	6,34
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,89	6,74	6,99	7,23
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	8,9	1,3	1,3	1,2
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{Z0})/U _C	MW	0,0011	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		293	293	297
7	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		200,0	205,0	210,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		6 222	6 378	6 533
9	Prosty czas zwrotu SPBT=N _u /ΔO _{ru}	lata		21,24	21,77	22,00
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,129	0,148	0,143	0,138
Podstawa przyjętych wartości N _u						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 6 222,00 zł SPBT = 21,24 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			Przegroda			
			Strop strychu;			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat			A =	118,07	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia			A _{koszt} =	118,07	m ²	
współczynnik przenikania ciepła			U =	1,316	W/m ² *K	
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: wełna mineralna						
Przewiduje się ocieplenie przegrody przez położenie materiału powyżej (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej.						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego			R≥	6,67	(m ² *K)/W	
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,25	0,26	0,27
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		5,95	6,19	6,43
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,76	6,71	6,95	7,19
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	39,4	5,1	4,3	4,2
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A(t _{w0} -t _{Z0})/U _C	MW	0,0049	0,0006	0,0006	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		1 322	1 353	1 357
7	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		250	258	266
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		29 518	30 462	31 407
9	Prosty czas zwrotu SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata		22,33	22,51	23,14
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,316	0,149	0,144	0,139
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 29 517,50 zł SPBT = 22,33 lat						

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i poprawie wentylacji.				Przedsięwzięcie			
				Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A _{OK} =	1,92	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	1,92	m ³	
przepływ powietrza wentylacyjnego				V _{norm} =	24	m ³ /h	
Opis wariantów usprawnienia:							
Wariant Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne o lepszych wsp. U:							
1 U = 1,4 , a < 0,3 z nawiewnikami automatycznymi w pomieszczeniach z oknami							
2 U = 1,2 , a < 0,3 z nawiewnikami automatycznymi w pomieszczeniach z oknami							
3 U = 0,9 , a < 0,3 z nawiewnikami automatycznymi w pomieszczeniach z oknami							
Dotyczy pomieszczeń o ti < 16							
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania ciepła okien	U	W/m ² *K	5,10	1,40	1,20	0,90
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło, w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego nie odbywa się przez nawiewniki Q ₀ , Q ₁ = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A _{OK} *U+Q _{inf}	GJ/a	0,697	0,191	0,164	0,123	
3	Współczynniki korekcyjne	c _w	-	1,00	1,00	1,00	
		c _r	-	1,30	0,70	0,70	
		c _m	-	1,50	1,00	1,00	
4	 Q ₀ , Q ₁ = 2,94*10 ⁻⁵ *c _r *c _w *V _{nom} *S _d	GJ/a	0,755	0,407	0,407	0,407	
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło, w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki Q ₀ , Q ₁ =(8,64*S _d *A _{OK} *U+2,94*c _r *c _w *V _{nom} * S _d)*10 ⁻⁵	GJ/a	1,452	0,598	0,571	0,530	
6	 q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A _{OK} (t _{w0} -t _{z0}) * U	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	
7	 q ₀ , q ₁ = 3,4*10 ⁻⁷ *C _m *V _{nom} *(t _{w0} - t _{z0})	MW	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	
8	 q _{0U} , q _{1U} =10 ⁻⁶ *A _{OK} (t _{w0} -t _{z0})*U+3,4*10 ⁻⁷ *V _{obl} *(t _{w0} -t _{z0})	MW	0,0006	0,0003	0,0003	0,0002	
9	Roczna koszty energii	zł/a	56	23	22	20	
10	Roczna oszczędność kosztów (ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw})	zł/a		33	34	36	
11	Zakres wymiany okien	A _{koszt ok.}	m ²		1,92	1,92	1,92
	Koszt jednostkowy wymiany okien	N _{i ok.}	zł/m ²		1500,00	1875,00	2250,00
12	Koszt wymiany okien	N _{ok}	zł		2 880	3 600	4 320
	Zakres zmniejszenia okien	szt.			0,000	0,000	0,000
	Koszt jednostkowy zmniejszenia okien	N _{koszt w}	zł/m ²			0	0
12b	Zakres modernizacji wentylacji (nawiewniki)	szt.			0	0	0
	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji	N _{koszt w}	zł/szt.		0	0	0
13	Koszt całkowity	N _w	zł		2 880	3 600	4 320
14	Prosty czas zwrotu SPBT = (N _{OK} + N _w)/(ΔQ _{r ok} + ΔQ _{r w})	lata			87,27	105,88	120,00
Podstawa przyjętych wartości N _U							
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² wg cen inwestora i ofertowych w regionie.							
Wybrany wariant: I							

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i poprawie wentylacji.				Przedsięwzięcie		
				Wymiana: Drzwi,		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				$A_{OK} =$	3,50	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				$A_{koszt} =$	3,50	m ³
przepływ powietrza wentylacyjnego				$V_{norm} =$	6	m ³ /h
Opis wariantów usprawnienia:						
Wariant Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne o lepszych wsp. U:						
1 U = 1,3 , a < 0,3						
2 U = 1,25 , a < 0,3						
3 U = 1,2 , a < 0,3						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania ciepła okien U	W/m ² *K	5,10	1,30	1,25	1,20
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło, w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego nie odbywa się przez nawiewniki $Q_0, Q_1 = 8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{OK} * U + Q_{inf}$	GJ/a	1,3	0,3	0,3	0,3
3	Współczynniki korekcyjne c_w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
	c_r	-	1,30	1,00	1,00	1,00
	c_m	-	1,50	1,00	1,00	1,00
4	$Q_0, Q_1 = 2,94 * 10^{-5} * c_r * c_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	0,2	0,1	0,1	0,1
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło, w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki $Q_0, Q_1 = (8,64 * S_d * A_{OK} * U + 2,94 * c_r * c_w * V_{nom} * S_d) * 10^{-5}$	GJ/a	1,5	0,4	0,4	0,4
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} * A_{OK} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
7	$q_0, q_1 = 3,4 * 10^{-7} * c_m * V_{nom} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
8	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} * A_{OK} * (t_{w0} - t_{z0}) * U + 3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0006	0,0002	0,0002	0,0002
9	Roczna koszty energii	zł/a	58	15	15	15
10	Roczna oszczędność kosztów ($\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$)	zł/a		43	43	43
11	Zakres wymiany okien $A_{koszt ok.}$	m ²		3,50	3,50	3,50
	Koszt jednostkowy wymiany okien $N_{j ok.}$	zł/m ²		2000,00	2300,00	2760,00
12	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		7 000	8 050	9 660
	Zakres zmniejszenia okien	szt.		0,000	0,000	0,000
	Koszt jednostkowy zmniejszenia okien $N_{koszt w}$	zł/m ²			0	0
12b	Zakres modernizacji wentylacji (nawiewniki)	szt.		0	0	0
	Koszt jednostkowy modernizacji $N_{koszt w}$	zł/szt.		0	0	0
13	Koszt całkowity N_w	zł		7 000	8 050	9 660
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = (N_{OK} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		162,79	187,21	224,65
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² wg cen inwestora i ofertowych w regionie.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 7 000,00 zł SPBT = 162,79 lat						

7.2.3 Ocena i wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.

Dane:		$Q_{ocw} =$	32	GJ	$q_{ocw} =$	0,0012	MW
Opis:						Parametry techniczne i finansowe usprawnień	
Proponowane usprawnienia systemu zaopatrzenia w c.w.u.						Cena jedn.	Ilość
						zł/jedn.	jedn.
1	nie rozpatrywane;						
2							
3							
4							
5							
Lp				Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji	
1	Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u.		Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/a	32	32	
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną		q_{0U}, q_{1U}	MW	0,0012	0,0012	
3	Koszt przygotowania c.w.u.			zł/a	1612,77	1 612,77	
4	Oszczędność kosztów		ΔO_{rcw}	zł/a		0	
5	Koszt modernizacji		N_{cw}	zł		0	
6	Prosty czas zwrotu		SPBT	lata		0,00	
Szczegółowe wyliczenia w załączniku nr 2.							
Podstawa przyjętych wartości N_{cw} : Wg kosztów lokalnych firm instalacyjnych.							
Koszt:		0	zł	SPBT =	0,00	lat	

7.2.4. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT.

L.p.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
		zł	lata
1	2	3	4
1.	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	<i>4 868,00</i>	<i>10,27</i>
2.	Dach płaski oficyny;	<i>6 222,00</i>	<i>21,24</i>
3.	Strop strychu;	<i>29 517,50</i>	<i>22,33</i>
4.	Ściana zewnętrzna;	<i>102 948,00</i>	<i>23,80</i>
5.	Strop nad piwnicą;	<i>14 262,00</i>	<i>33,62</i>
6.	Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;	<i>2 880,00</i>	<i>87,27</i>
7.	Wymiana: Drzwi,	<i>7 000,00</i>	<i>162,79</i>
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
Uwagi:			

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

Dane : $Q_{0co} = 258,98 \text{ GJ/a}$ $q_{0co} = 0,0350 \text{ MW}$

Zestawienie zmian współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Symbol	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Koszt jednostki	Ilość jednostek	Koszt
					zł/jedn.	jedn.	zł
1	<u>Wytwarzanie ciepła</u>	$\eta_{H,g}$	0,740	0,740			
2	<u>Przesyłanie ciepła</u>	$\eta_{H,d}$	1,000	1,000			
3	<u>Regulacja systemu grzewczego</u>	$\eta_{H,e}$	0,728	0,728			
4	<u>Akumulacja ciepła</u>	$\eta_{H,s}$	1,000	1,000			
5	Sprawność systemu $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot}$	0,539	0,539			
6	<u>Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia</u>	w_t	1,00	1,00			
7	<u>Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby</u>	w_d	1,00	1,00			
Razem							0

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Opis	Jednostka	Stan	
			istniejący	po modernizacji
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_0, η_1	-	0,539
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych	w_t	-	1
3	Uwzględnienie przerw dobowych	w_d	-	1
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło bez uwzględnienia sprawności	Q_{0co}, Q_{1co}	GJ/a	258,98
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło z uwzględnieniem sprawności	Q_{0co}, Q_{1co}	GJ/a	480,48
	Koszt przygotowania c.o.	zł/a	18527,31	18527,31
6	Oszczędność kosztów	ΔO_{rco}	zł/a	0
		$-\Delta O_{rco}$	zł/a	0
7	Koszt przedsięwzięcia	N_{co}	zł	0,00
8	Prosty czas zwrotu	SPBT	lata	0,0

Koszty w oparciu o kosztorysy inwestorskie.

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Niniejszy rozdział obejmuje :

1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
3. Ocena wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W poniższej tabeli stosuje się skrótowe określenia usprawnień zestawionych w p. 7.2.4 oraz 7.3.:

- 1 Ściana wewnętrzna do ocieplenia;
- 2 Dach płaski oficyny;
- 3 Strop strychu;
- 4 Ściana zewnętrzna;
- 5 Strop nad piwnicą;
- 6 Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;
- 7 Wymiana: Drzwi,

Rozpatruje się następujące warianty:

		Zakres wariantu termomodernizacyjnego	Nr usprawnienia											
			1	2	3	4	5	6	7					
Warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych	1	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna	x	x	x	x	x	x	x					
	2	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna	x	x	x	x	x	x						
	3	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą;	x	x	x	x	x							
	4	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna;	x	x	x	x								
	5	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu;	x	x	x									
	6	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny;	x	x										
	7	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	x											

7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		Ceny energii przed termomodernizacją				Ceny energii po termomodernizacji										
			c.o.	c.w.	wentylacja	c.o.	c.w.	wentylacja								
O 0m , O 1m		zł/(MW* 3300)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			
O 0z , O 1z		zł/GJ	38,56	50,86	38,56	38,56	50,86	38,56					50,86	38,56		
Ab0, Ab1		zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Nr waria ntu	Q _{0 CO}	q _{0 CO}	η ₀ , W _{d0}	Q _{0 CW}		q _{0 CW}	Q _{0 W}	q _{0 W}	Q ₀	q ₀	O _{0 r}	ΔO _r	N			
	Q _{1 CO}	q _{1 CO}	η ₁ , W _{d1}	Q _{1 CW}	q _{1 CW}	Q _{1 W}	q _{1 W}	Q ₁	q ₁	O _{1 r}						
	GJ/a	kW	-	GJ/a	kW	GJ/a	kW	GJ/a	kW	zł	zł	zł				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
<i>stan istniejący</i>	259,0	35,0	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	512	36,2	20 140					
1	85,0	14,9	0,539	1,000	31,7	1,2	0,0	0,0	189,4	16,1	7 694	12 446	167 698			
2	86,1	15,0	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	191,5	16,2	7 775	12 365	160 698			
3	86,7	15,1	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	192,5	16,3	7 815	12 326	157 818			
4	92,4	15,7	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	203,2	16,9	8 224	11 916	143 556			
5	202,5	28,5	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	407,4	29,7	16 100	4 041	40 608			
6	238,6	32,7	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	474,3	33,9	18 680	1 460	11 090			
7	248,7	33,8	0,539		31,7	1,2	0,0	0,0	493,1	35,0	19 403	737	4 868			

Uwaga:

Q_0 , Q_1 - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, GJ/rok,

N - planowane koszty całkowite naabrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej, zł

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] \cdot 100\%$	Planowana kwota		Premia termomodernizacyjna		
					środków własnych	kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
					N-S	S			
					zł	zł			
		N	ΔO_t		%	%	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare; Wymiana: Drzwi,	167 698	12 446	63,02	0,00	167 697,50	33 539,50	26 831,60	24 891,56
					0,0%	100%			
2	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;	160 698	12 365	62,61	0,00	160 697,50	32 139,50	25 711,60	24 729,92
					0,0%	100,00			
3	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą;	157 818	12 326	62,41	0,00	157 817,50	31 563,50	25 250,80	24 651,18
					0,00	100,00			
4	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna;	143 556	11 916	60,34	0	143 555,50	28 711,10	22 968,88	23 832,78
					0,00	100,00			
5	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny; Strop strychu;	40 608	4 041	20,46	0	40 607,50	6 497,20	6 497,20	8 081,10
						100,00			
6	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski oficyny;	11 090	1 460	7,39	0	11 090,00	1 774,40	1 774,40	2 920,24
						100,00			
7	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	4 868	737	3,73	0	4 868	778,88	778,88	1 473,70
						100,00			

Uwaga :



warianty nie spełniające wymogów Ustawy lub Inwestora.

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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

**Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski
oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad
piwnicą; Wymiana: Okna powierzchni wspólnych
stare; Wymiana: Drzwi,**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- | | | |
|---|--|-------------------------------|
| 1 | Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
czyli powyżej 25% | 63,02 % |
| 2 | Środki własne Inwestora wyniosą:
co spełnia możliwości Inwestora deklarującego środki własne w wysokości do | 0,00 zł
0 zł |

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

8.1. Opis robót

Gorzowska 23

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1	Ściana wewnętrzna do ocieplenia; Ocieplenie: styropian lub wełna, ($\lambda=0,04$ W/mK), grubości 0,19 m;	24,34 m ²	za ok.	4 868,00 zł
2	Dach płaski oficyny; Ocieplenie: płyta PW 11, ($\lambda=0,041$ W/mK), grubości 0,24 m wraz z obróbkami blacharskimi;	31,11 m ²	za ok.	6 222,00 zł
3	Strop strychu; Ocieplenie: wełna mineralna, ($\lambda=0,042$ W/mK), grubości 0,25 m wraz z zabezpieczeniem materiału izolacyjnego przed zamakaniem wraz z uzupełnieniem izolacji w dachu nad mieszkaniami;	118,07 m ²	za ok.	29 517,50 zł
4	Ściana zewnętrzna; Ocieplenie: styropian, ($\lambda=0,04$ W/mK), grubości 0,18 m wraz ze ścianami piwnic oraz izolacją przeciwwilgociową ścian podziemnych oraz remontem stolarki;	343,16 m ²	za ok.	102 948,00 zł
5	Strop nad piwnicą; Ocieplenie: wełna mineralna, ($\lambda=0,033$ W/mK), grubości 0,1 m;	95,08 m ²	za ok.	14 262,00 zł
6	Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare; Wymiana: okna o współczynniku $U_{ok} \leq 1,4$ W/m ² K, z nawietrznikami automatycznymi.	1,92 m ²	za ok.	2 880,00 zł
7	Wymiana: Drzwi, Wymiana: drzwi o współczynniku $U_{ok} \leq 1,3$ W/m ² K,	3,5 m ²	za ok.	7 000 zł

Wycena uwzględnia koszty audytu energetycznego.

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie			167 697,50 zł
Udział środków własnych inwestora	0% %	czyli	0,00 zł
Kredyt bankowy	100% %	czyli	167 697,50 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna			24 891,56 zł
Roczna oszczędność kosztów energii			12 445,78 zł

8.3. Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

- Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;
- Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
- Realizacja robót i odbiór techniczny
- Wystąpienie o premię termomodernizacyjną

Załączniki do audytu

Załącznik nr 1

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Załącznik nr 2

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

Załącznik nr 3

Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie programem Audytor OZC wersja 6.9 pro.

Załącznik nr 4

Zestawienie obliczeń zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla stanu istniejącego i wariantów.

Załącznik nr 5

Wyniki obliczeń współczynników przenikania przegród budowlanych.

L.p.	Pomieszczenia	Liczba, powierzchnia pomieszczeń	Krotność, 1/h lub strumień m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnie	5	70	350
2	Łazienki	5	50	250
3	Oddzielne WC	0	30	0
	Razem			600
4	Piwnice	287	0,3 wymian/godz.	86
5	Komunikacja	100	0,3 wymian/godz.	30
6	Lokale użytkowe	0	1,188 m ³ /h m ²	0
	Razem pozostałe pomieszczenia			116
Ogółem		V _{norm}		716

Kubatura ogrzewana budynku	m ³	609	m ³
Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	h ⁻¹	1,177	h ⁻¹
V _{nom} = Ψ =	m ³ / h	716	m ³ / h

Współczynniki korekcyjne:
przed wymianą okien

	Okna mieszkań;	Okna mieszkań stare;	Okna powierzchni wspólnych nowe;	Okna powierzchni wspólnych stare;
c _{w0} =	1,0	1,0	1,0	1,0
c _{r0} =	1,0	1,3	1,0	1,3
c _{m0} =	1,0	1,5	1,0	1,5
<i>po wymianie okien</i>				
c _{w1} =	1,0	1,0	1,0	1,0
c _{r1} =	1,0	0,7	1,0	0,7
c _{m1} =	1,0	1,0	1,0	1,0

Rozdział powietrza wentylacyjnego

dla cr,	96,1%	3,9%	0,0%	100,0%
cw				
dla cm	84,9%	3,4%	0,0%	11,6%

Ilość powietrza wentylacyjnego

	przed wymianą okien	po wymianie okien	
Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q, GJ/ro	c _{r0} *c _{w0} *V _{nom}	c _{r1} *c _{w1} *V _{nom}	
Okna mieszkań;	577	576,6990291	m ³ / h
Okna mieszkań stare;	27	14	m ³ / h
Okna powierzchni wspólnych nowe;	0	0	m ³ / h
Okna powierzchni wspólnych stare;	53	29	m ³ / h
	657	620	m ³ / h
Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q, MW	c _{m0} *Ψ	c _{m1} *Ψ	
c _m =			
mieszkania	1,019	1,000	
części wspólne	1,500	1,000	
	894	843	m ³ / h

Załącznik nr 2.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji.

				Stan istniejący	Stan po modernizacji
	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	m ²	217,34	
	Temperatura wody ciepłej,	Θ_w	°C	55	55
	Temperatura wody zimnej,	Θ_0	°C	10	10
	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę	V_{wi}	dm ³ /m ² _d	1,60	1,6000
	Średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. w budynku	$V_{d\ \acute{s}r} = A_f \cdot V_{wi}$	m ³ /d	0,348	0,348
	Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.	$V_{h\ \acute{s}r} = V_{d\ \acute{s}r} / 16$	m ³ /h	0,022	0,022
	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody	$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho_w \cdot (\Theta_w - \Theta_0)$	GJ/m ³	0,189	0,189
	Średnia moc cieplna	$q_{cw} = V_{h\ \acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot 278$	kW	1,20	1,20
	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej	k_R	-	0,90	0,90
	Czas użytkowania	$t_{uz} = t_R \cdot k_R$	doby	328,5	328,5
	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{cw} = V_{d\ \acute{s}r} \cdot t_{uz}$	m ³	114,3	114,3
	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla przygotowania c.w.u.	$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / (3600) / 277,8$	GJ	21,56	21,56
	Sprawność wytwarzania ciepła	η_{gw}	-	0,85	0,85
	Sprawność przesyłu ciepła	η_{dw}	-	0,80	0,80
	Sprawność akumulacji ciepła	η_{sw}	-	1,00	1,00
	Sprawność wykorzystania ciepła	η_{ew}	-	1,00	1,00
	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\eta_{0w}, \eta_{1w} = \eta_{gw} \cdot \eta_{dw} \cdot \eta_{sw} \cdot \eta_{ew}$	-	0,680	0,680
	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu przygotowania	$Q_{k,w} = Q_{W,nd} / (\eta_{gw} \cdot \eta_{dw} \cdot \eta_{sw} \cdot \eta_{ew})$	GJ	31,71	31,71
	Koszt podgrzewu c.w.u.	$Q_{rcw} = Q_{cwr} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	zł	1 612,77	1 612,77
	Średni koszt podgrzewu 1m ³ c.w.u.	$Q_{rcwj} = Q_{rcw} / V_{cw}$	zł/m ³	14,11	14,11

Załącznik nr 3.

***Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie programem
Audytor.***

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej q	ciepła QH
	kW	GJ/a
Stan istniejący	35,0	259,0
1	14,9	85,0
2	15,0	86,1
3	15,1	86,7
4	15,7	92,4
5	28,5	202,5
6	32,7	238,6
7	33,8	248,7

Załącznik 4. Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla stanu istniejącego.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	35042 [W]	Normy: Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN ISO 6946 Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006 Norma na obliczanie E: Metodologia świadectw
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	57,58 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	1191,809 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	331,0606 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	425,534 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	118,2048 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	71938,89 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	258,98 [GJ]	

Stacja meteorologiczna: Gorzów Wlkp.
 Strefa klimatyczna: STREFA II
 Projektowa temperatura zewnętrzna -18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	28,33	15,19	0	6,69	0,997	1,47	4,13	44,63
Luty	28	0,5	25,33	13,62	0	6,62	0,996	1,94	3,73	39,92
Marzec	31	5,1	21,43	11,79	0	5,06	0,988	3,12	4,13	31,12
Kwiecień	30	8,3	16,28	9,02	0	3,97	0,97	4,42	4	21,12
Maj	31	12,7	10,5	5,96	0	2,48	0,892	6,09	4,13	9,82
Czerwiec	0	17,4	3,62	2,37	0	0,88	0,555	6,5	4	1,04
Lipiec	0	18,5	2,16	1,52	0	0,51	0,371	6,49	4,13	0,25
Sierpień	0	18,6	2,01	1,47	0	0,48	0,388	5,38	4,13	0,26
Wrzesień	30	13,8	8,63	4,77	0	2,11	0,908	3,69	4	8,53
Październik	31	8,1	17,11	9,1	0	4,04	0,983	2,66	4,13	23,58
Listopad	30	3,2	23,38	12,36	0	5,71	0,995	1,28	4	36,19
Grudzień	31	0,6	27,9	14,8	0	6,59	0,997	1,1	4,13	44,08
W sezonie	273	9	178,9	96,61	0	43,27	0,962	25,76	36,4	258,98

Zestawienie przegród:

Ip	Przegroda	Nazwa	A [m ²]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	3,5	5,1	0	301
	OM 01	Okna mieszkań;	39,6	1,8	23,75	2709
	PG 01	podłoga na gruncie 01	156,12	0,409	0	-181
	STD 01	Dach płaski oficyny;	31,11	1,129	11,7	1334
	STD 02	Dach;	114,22	6,667	0	7005
	STD 03	Dach mieszkań;	100,67	0,34	11,4	1300
	STP 01	Strop nad piwnicą;	135,83	1,017	22,9	2065
	STS 01	Strop strychu;	118,07	1,316	40,03	4633
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki sch	69,19	1,642	19,81	2404
	SW 02	Ściana wewnętrzna do ociepl	24,34	2,21	13,86	1604
	SZ 02	Ściana zewnętrzna;	296,18	1,428	125,09	14800

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 1.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	14884 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	24,46 [W/m ³]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	391,21031 [MJ/m ²]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	108,6704 [kWh/m ²]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	139,68124 [MJ/m ³]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	38,800654 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	23613,891 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	85,01 [GJ]	

Stacja meteorologiczna:

Gorzów Wlkp.

Strefa klimatyczna:

STREFA II

Projektowa temperatura zewnętrzna

-18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	10,31	5,1	0	6,69	0,998	1,47	4,13	16,5
Luty	28	0,5	9,22	4,56	0	6,62	0,997	1,94	3,73	14,74
Marzec	31	5,1	7,97	3,93	0	5,06	0,986	3,12	4,13	9,81
Kwiecień	30	8,3	6,21	2,94	0	3,97	0,945	4,42	4	5,17
Maj	31	12,7	4,27	1,85	0	2,48	0,739	6,09	4,13	1,05
Czerwiec	0	17,4	1,92	0,63	0	0,88	0,326	6,5	4	0,02
Lipiec	0	18,5	1,45	0,33	0	0,51	0,216	6,49	4,13	0
Sierpień	0	18,6	1,4	0,36	0	0,48	0,235	5,38	4,13	0
Wrzesień	30	13,8	3,62	1,52	0	2,11	0,79	3,69	4	1,17
Październik	31	8,1	6,51	3	0	4,04	0,976	2,66	4,13	6,92
Listopad	30	3,2	8,61	4,13	0	5,71	0,997	1,28	4	13,17
Grudzień	31	0,6	10,16	4,96	0	6,59	0,999	1,1	4,13	16,48
W sezonie	273	9	66,87	31,97	0	43,27	0,919	25,76	36,4	85,01

Zestawienie przegród:

Ip	Przegroda	Nazwa	A [m ²]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	3,5	1,3	0	89
	OM 01	Okna mieszkań;	39,6	1,8	23,75	2709
	PG 01	podłoga na gruncie 01	156,12	0,409	0	-389
	STD 01	Dach płaski oficyny;	31,11	0,148	1,54	175
	STD 02	Dach;	114,22	6,667	0	2507
	STD 03	Dach mieszkań;	100,67	0,34	11,4	1300
	STP 01	Strop nad piwnicą;	135,83	0,249	7,86	616
	STS 01	Strop strychu;	118,07	0,149	5,66	647
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki schodowej;	69,19	1,642	16,94	2104
	SW 02	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	24,34	0,192	1,51	173
	SZ 02	Ściana zewnętrzna;	296,37	0,192	16,85	1970

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 2.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	15010 [W]	Normy: Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN ISO 6946 Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006 Norma na obliczanie E: Metodologia świadectw
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	24,66 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	396,41049 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	110,11491 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	141,53796 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	39,316413 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	23927,78 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	86,14 [GJ]	

Stacja meteorologiczna: Gorzów Wlkp.
 Strefa klimatyczna: STREFA II
 Projektowa temperatura zewnętrzna: -18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	10,31	5,28	0	6,69	0,998	1,47	4,13	16,69
Luty	28	0,5	9,22	4,72	0	6,62	0,997	1,94	3,73	14,9
Marzec	31	5,1	7,97	4,07	0	5,06	0,987	3,12	4,13	9,95
Kwiecień	30	8,3	6,21	3,05	0	3,97	0,945	4,42	4	5,28
Maj	31	12,7	4,27	1,94	0	2,48	0,743	6,09	4,13	1,09
Czerwiec	0	17,4	1,92	0,67	0	0,88	0,33	6,5	4	0,02
Lipiec	0	18,5	1,45	0,36	0	0,51	0,219	6,49	4,13	0
Sierpień	0	18,6	1,4	0,39	0	0,48	0,238	5,38	4,13	0
Wrzesień	30	13,8	3,62	1,58	0	2,11	0,793	3,69	4	1,21
Październik	31	8,1	6,51	3,11	0	4,04	0,976	2,66	4,13	7,03
Listopad	30	3,2	8,61	4,28	0	5,71	0,997	1,28	4	13,33
Grudzień	31	0,6	10,16	5,14	0	6,59	0,999	1,1	4,13	16,66
W sezonie	273	9	66,87	33,17	0	43,27	0,92	25,76	36,4	86,14

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 3.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	15071 [W]	Normy: Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN ISO 6946 Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006 Norma na obliczanie E: Metodologia świadectw
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	24,76 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	398,94156 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	110,81799 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	142,44167 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	39,567447 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	24080,557 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	86,69 [GJ]	

Stacja meteorologiczna: Gorzów Wlkp.
 Strefa klimatyczna: STREFA II
 Projektowa temperatura zewnętrzna -18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	10,31	5,37	0	6,69	0,998	1,47	4,13	16,78
Luty	28	0,5	9,22	4,8	0	6,62	0,997	1,94	3,73	14,98
Marzec	31	5,1	7,97	4,14	0	5,06	0,987	3,12	4,13	10,02
Kwiecień	30	8,3	6,21	3,11	0	3,97	0,946	4,42	4	5,33
Maj	31	12,7	4,27	1,98	0	2,48	0,745	6,09	4,13	1,12
Czerwiec	0	17,4	1,92	0,69	0	0,88	0,331	6,5	4	0,02
Lipiec	0	18,5	1,45	0,38	0	0,51	0,22	6,49	4,13	0
Sierpień	0	18,6	1,4	0,4	0	0,48	0,239	5,38	4,13	0
Wrzesień	30	13,8	3,62	1,61	0	2,11	0,795	3,69	4	1,23
Październik	31	8,1	6,51	3,17	0	4,04	0,976	2,66	4,13	7,09
Listopad	30	3,2	8,61	4,35	0	5,71	0,997	1,28	4	13,4
Grudzień	31	0,6	10,16	5,23	0	6,59	0,999	1,1	4,13	16,75
W sezonie	273	9	66,87	33,76	0	43,27	0,92	25,76	36,4	86,69

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 4.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	15694 [W]	Normy: Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN ISO 6946 Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006 Norma na obliczanie E: Metodologia świadectw
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	25,79 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	425,26461 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	118,13 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	151,84029 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	42,178196 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	25669,446 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	92,41 [GJ]	

Stacja meteorologiczna:

Gorzów Wlkp.

Strefa klimatyczna:

STREFA II

Projektowa temperatura zewnętrzna

-18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	9,58	7,15	0	6,69	0,998	1,47	4,13	17,83
Luty	28	0,5	8,57	6,44	0	6,62	0,997	1,94	3,73	15,97
Marzec	31	5,1	7,25	5,76	0	5,06	0,988	3,12	4,13	10,91
Kwiecień	30	8,3	5,51	4,45	0	3,97	0,95	4,42	4	5,93
Maj	31	12,7	3,55	3,04	0	2,48	0,758	6,09	4,13	1,32
Czerwiec	0	17,4	1,22	1,41	0	0,88	0,333	6,5	4	0,02
Lipiec	0	18,5	0,73	0,97	0	0,51	0,207	6,49	4,13	0
Sierpień	0	18,6	0,68	0,96	0	0,48	0,222	5,38	4,13	0
Wrzesień	30	13,8	2,92	2,35	0	2,11	0,792	3,69	4	1,28
Październik	31	8,1	5,79	4,24	0	4,04	0,976	2,66	4,13	7,44
Listopad	30	3,2	7,91	5,71	0	5,71	0,997	1,28	4	14,06
Grudzień	31	0,6	9,44	6,87	0	6,59	0,999	1,1	4,13	17,67
W sezonie	273	9	60,5	46,01	0	43,27	0,923	25,76	36,4	92,41

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 5.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	28476 [W]	Normy: Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN ISO 6946 Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006 Norma na obliczanie E: Metodologia świadectw
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	46,79 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	931,89139 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	258,86079 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	332,73086 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	92,425978 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	56250,005 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	202,5 [GJ]	

Stacja meteorologiczna: Gorzów Wlkp.
 Strefa klimatyczna: STREFA II
 Projektowa temperatura zewnętrzna -18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	26,74	7,79	0	6,69	0,997	1,47	4,13	35,63
Luty	28	0,5	23,9	7	0	6,62	0,996	1,94	3,73	31,87
Marzec	31	5,1	20,22	6,2	0	5,06	0,989	3,12	4,13	24,31
Kwiecień	30	8,3	15,37	4,77	0	3,97	0,968	4,42	4	15,96
Maj	31	12,7	9,91	3,22	0	2,48	0,873	6,09	4,13	6,68
Czerwiec	0	17,4	3,41	1,42	0	0,88	0,497	6,5	4	0,5
Lipiec	0	18,5	2,04	0,95	0	0,51	0,32	6,49	4,13	0,1
Sierpień	0	18,6	1,9	0,94	0	0,48	0,337	5,38	4,13	0,11
Wrzesień	30	13,8	8,14	2,52	0	2,11	0,892	3,69	4	5,91
Październik	31	8,1	16,15	4,63	0	4,04	0,982	2,66	4,13	18,15
Listopad	30	3,2	22,07	6,25	0	5,71	0,996	1,28	4	28,77
Grudzień	31	0,6	26,33	7,52	0	6,59	0,998	1,1	4,13	35,22
W sezonie	273	9	168,83	49,9	0	43,27	0,957	25,76	36,4	202,5

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 6.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	32672 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	53,68 [W/m ³]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	1097,8831 [MJ/m ²]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	304,96997 [kWh/m ²]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	391,99803 [MJ/m ³]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	108,88921 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	66269,45 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	238,57 [GJ]	

Stacja meteorologiczna:

Gorzów Wlkp.

Strefa klimatyczna:

STREFA II

Projektowa temperatura zewnętrzna

-18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	26,72	13,55	0	6,69	0,997	1,47	4,13	41,38
Luty	28	0,5	23,89	12,15	0	6,62	0,996	1,94	3,73	37,01
Marzec	31	5,1	20,21	10,55	0	5,06	0,988	3,12	4,13	28,66
Kwiecień	30	8,3	15,36	8,08	0	3,97	0,969	4,42	4	19,25
Maj	31	12,7	9,9	5,35	0	2,48	0,886	6,09	4,13	8,67
Czerwiec	0	17,4	3,41	2,16	0	0,88	0,536	6,5	4	0,82
Lipiec	0	18,5	2,03	1,39	0	0,51	0,353	6,49	4,13	0,18
Sierpień	0	18,6	1,9	1,35	0	0,48	0,371	5,38	4,13	0,2
Wrzesień	30	13,8	8,14	4,27	0	2,11	0,903	3,69	4	7,57
Październik	31	8,1	16,14	8,11	0	4,04	0,983	2,66	4,13	21,62
Listopad	30	3,2	22,05	11,01	0	5,71	0,996	1,28	4	33,51
Grudzień	31	0,6	26,32	13,19	0	6,59	0,997	1,1	4,13	40,88
W sezonie	273	9	168,74	86,27	0	43,27	0,961	25,76	36,4	238,57

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 7.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	33831 [W]	Normy: Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła: PN-EN ISO 6946 Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego: PN-EN 12831:2006 Norma na obliczanie E: PN-EN ISO 13790
strata ciepła na wentylację	3931 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	217,3 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	608,6 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	608,6 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	55,59 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	1144,41 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	317,894 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	408,61 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	113,504 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	69077,8 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	248,68 [GJ]	

Stacja meteorologiczna:

Gorzów Wlkp.

Strefa klimatyczna:

STREFA II

Projektowa temperatura zewnętrzna

-18 °C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii:

	Nd	Tem, m	Qz	Qw	Qg	Qa		Qsw	Qi	Qh
Styczeń	31	0,3	28,33	13,55	0	6,69	0,997	1,47	4,13	42,99
Luty	28	0,5	25,33	12,15	0	6,62	0,996	1,94	3,73	38,45
Marzec	31	5,1	21,43	10,55	0	5,06	0,988	3,12	4,13	29,88
Kwiecień	30	8,3	16,28	8,08	0	3,97	0,97	4,42	4	20,18
Maj	31	12,7	10,5	5,35	0	2,48	0,889	6,09	4,13	9,24
Czerwiec	0	17,4	3,62	2,16	0	0,88	0,546	6,5	4	0,93
Lipiec	0	18,5	2,16	1,39	0	0,51	0,362	6,49	4,13	0,21
Sierpień	0	18,6	2,01	1,35	0	0,48	0,38	5,38	4,13	0,23
Wrzesień	30	13,8	8,63	4,27	0	2,11	0,906	3,69	4	8,05
Październik	31	8,1	17,11	8,11	0	4,04	0,983	2,66	4,13	22,59
Listopad	30	3,2	23,38	11,01	0	5,71	0,995	1,28	4	34,84
Grudzień	31	0,6	27,9	13,19	0	6,59	0,997	1,1	4,13	42,46
W sezonie	273	9	178,9	86,27	0	43,27	0,961	25,76	36,4	248,68

	d		W/m ² K	p kg/m ³	cp kJ/kgK	R m ² /W	R _{tot} m ² /W	δ	μ	Z	Z _{ext}
PG 01	-	podłoga na gruncie 01									
Rodzaj przegrrody:	Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne										
Szczytowa grubość izolacji:	Ściana przy podłożu: SZPZG 01										
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z1-zwł= 6,80 m											
Wykres załączenia ściany przziółdła do gruntu Z1- 1,70 m											
BET-POSAZD - 0,1 Podkład z betonu pod posadzkę.											
PIASEK-SR - 0,15 Piasek średni.											
Równowagowy opór g	2		1,4	2200	0,84	0,071	0,071	30	24	3333	3333
Suma oporów przen	2,446		0,4	1650	0,84	0,375	0,375	300	2	444,4	444,4
Współczynnik przenzi	0,409										500
STD 01	-	Dach płaski odcyfny;									
Rodzaj przegrrody:	Strzechadas niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne										
PAPA-ASF - 0,005 Papa asfaltowa			0,16	1000	1,46	0,028	0,028	7,5	96	666,7	666,7
TYNIK-CEM - 0,02 Tynek tynk lub glazd cementowo-wapienna.			1	2000	0,84	0,02	0,02	45	16	333,3	333,3
ZELBET - 0,1 Żelbet.			1,7	2500	0,84	0,059	0,059	30	24	3333	3333
Opór warstwy powiet	0,16										
Opór parowania i	0,267										
BET-POSAZD - 0,02 Podkład z betonu pod posadzkę.			1,4	2200	0,84	0,014	0,014	30	24	666,7	666,7
PK-WŁO-CHEZ - 0,04 Płyty włókno-cementowe - gestosc 600			0,15	600	2,09	0,267	0,267	300	2	133,3	133,3
BET-POSAZD - 0,02 Strop żelbetowy kanarkowy Zenai 22 cm.			1251	0,922	0,18	0,18	0,18	27,5	26	1600	1600
TYNK-CW - 0,015 Tynk tynk lub glazd cementowo-wapienna.			0,82	1850	0,84	0,018	0,018	45	16	333,3	333,3
Opór parowania i	0,1										
Opór parowania i	0,04										
Suma oporów przen	0,886										
Współczynnik przenzi	1,129										
STD 02	-	Dach;									
Rodzaj przegrrody:	Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne										
DACHOW-CEM - 0,01 Dachówka cementowa.			1	1900	0,84	0,01	0,01	75	10	133,3	133,3
Opór parowania i	0,1										
Opór parowania i	0,04										
Suma oporów przen	0,15										
Współczynnik przenzi	6,667										
STD 03	-	Dach mieszanki;									
Rodzaj przegrrody:	Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne										
SOSNA - 0,16 Drewno sosnowe w poprzek włókien.			0,16	550	2,51	1	1	60	12	266,7	266,7
PK-WŁO-CHEZ - 0,03 Płyty włókno-cementowe - gestosc 600			0,15	600	2,09	0,2	0,2	300	2	100	100
TYNK-CW - 0,015 Tynk tynk lub glazd cementowo-wapienna.			0,82	1850	0,84	0,018	0,018	45	16	333,3	333,3
Opór parowania i	0,1										
Opór parowania i	0,04										
Suma oporów przen	2,943										
Współczynnik przenzi	0,34										
STD 04	-	Strop nad przejazdem;									
Rodzaj przegrrody:	Strop ciepło do doku, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne										
BET-POSAZD - 0,02 Podkład z betonu pod posadzkę.			1,4	2200	0,84	0,014	0,014	30	24	666,7	666,7
PK-WŁO-CHEZ - 0,04 Płyty włókno-cementowe - gestosc 600			0,15	600	2,09	0,267	0,267	300	2	133,3	133,3
STR-ZER-24 - 0,22 Strop żelbetowy kanarkowy Zenai 22 cm.			1251	0,922	0,18	0,18	0,18	27,5	26	8000	8000
TYNK-CW - 0,015 Tynk tynk lub glazd cementowo-wapienna.			0,82								

Zal. 6. Kalkulacja stawek jednostkowych energii i kosztów.**Energia z węgla kamiennego**

Podstawa: Koszty węgla w regionie

Koszty zmienne

Cena węgla		1070,1 zł/Mg
Wartość opałowa,		27,75 GJ/Mg
Koszt energii	$1070,1 / 27,75 =$	38,56 zł/GJ
Koszty stałe		

Energia z gazu ziemnego.

Podstawa: Taryfa dla paliw gazowych.

Koszty zmienne

Cena gazu (netto) 0,1200 zł/kWh

Zmienna za przesył (netto) 0,0448 zł/kWh

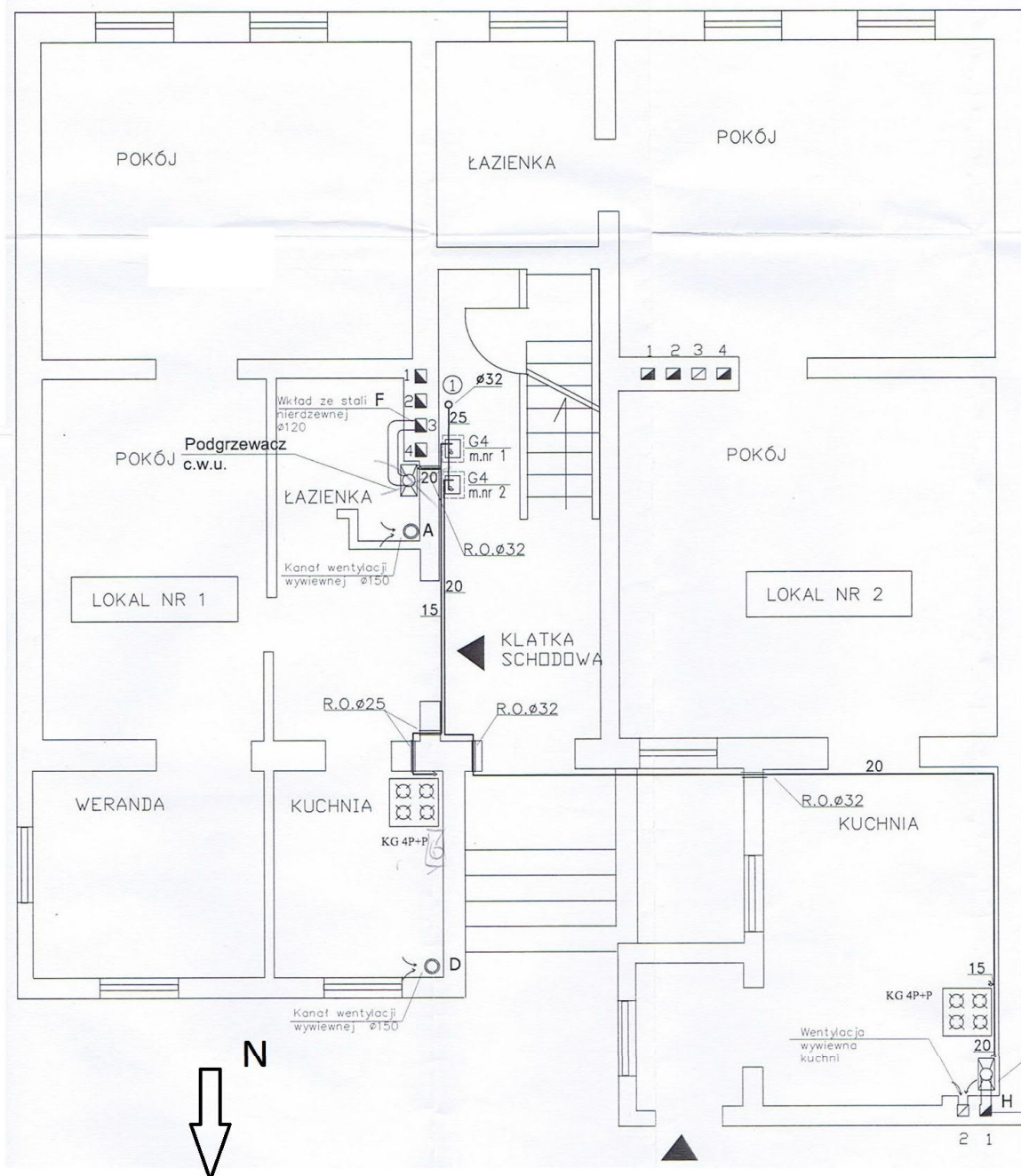
Razem $0,12 + 0,0448 =$ 0,1648 zł/kWh

Współczynnik konwersji do wartości opałowej i GJ, 308,64 kWh/GJ,

Koszt energii $0,1648 / 308,64 =$ **50,86 zł/GJ**

	Roczne	Miesięczne	
		dla instalacji gazowych	przypadające na instalacje grzewcze*.
	zł/ rok	zł/mieszkanie* miesiąc	zł/mieszkanie* miesiąc
		kol. 2/12	kol. 3
1	2	3	4
Koszty stałe wg taryfy			
Abonament	79,7	6,64	3,32
Stała dystrybucyjna	140,81	11,73	5,87
Wg informacji zarządcy			
Przeгляд kominiarski,	34	2,83	1,415
Przeгляд instalacji gazowej,	18,18	1,52	0,760
Serwis urządzeń gazowych,	154	12,83	6,415
Razem		35,55	17,78

12,58



12,41

