

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>31 Stycznia</i> nr <i>18</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>2127_017_2018</i>

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku																																		
1.1. Rodzaj budynku		<i>mieszkalny</i>		1.2. Rok budowy		<i>1966</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>31 Stycznia</i>																												
	nr	<i>20</i>			nr	<i>18</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. 24</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Załączniki.</td> <td>s. 25</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. 24	9	Załączniki.	s. 25
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. 24																																
9	Załączniki.	s. 25																																

2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna ¹⁾

1. Dane ogólne						
1.	Konstrukcja/technologia budynku		tradycyjna			
2.	Liczba kondygnacji		2			
3.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	681			
4.	Powierzchnia netto budynku	m ²	314,7			
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	m ²	272,38			
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	m ²	42,30	powierzchnie niemieszkalne		
		m ²	0,00	lokale użytkowe		
7.	Liczba lokali mieszkalnych		6			
8.	Liczba osób użytkujących budynek		18			
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody		indywidualny	indywidualny		
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku		indywidualny	indywidualny		
11.	Współczynnik kształtu A/V	1/m	0,940			
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)	1,877	0,199		
2.	Ściana zewnętrzna oc;	W/(m ² K)	0,248	0,248		
3.	Dach;	W/(m ² K)	1,388	0,147		
4.	Podłoga na gruncie,	W/(m ² K)	0,456	0,456		
5.	Okna powierzchni wspólnych stare;	W/(m ² K)	5,100	1,400		
6.	Okna mieszkań;	W/(m ² K)	1,500	1,500		
7.	Okna mieszkań stare;	W/(m ² K)	2,600	2,600		
8.	Drzwi stare;	W/(m ² K)	5,100	1,300		
9.	Inne	W/(m ² K)	0,000	0,000		
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu						
1.	Sprawność wytwarzania	-	0,787	0,787		
2.	Sprawność przesyłania	-	1,000	1,000		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,772	0,772		
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	784		784	
4.	Krotność wymian	1/h	1,151		1,151	

2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna ¹⁾

6. Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	53,8	16,3	
	Obliczeniowa moc cieplna wentylacji mechanicznej	kW	0,0	0,0	
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	kW	1,40	1,40	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	425,99	99,24	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	700,64	163,22	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	39,72	39,72	
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)	434,4	101,2	
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)	714,5	166,5	
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	42,66	42,66	
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	14,10	14,10	
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)	9,14	2,13	
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	196 571,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	%	72,59
Planowane koszty całkowite	zł	196 571,00	Premia termomodernizacyjna	zł	31 451,36
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	22 926,21			
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 196 571,00 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	31 Stycznia	nr	18		
kod	74-320	miejsowość	Barlinek		
powiat	myśliborski	województwo	zachodniopomorskie		
typ budynku	mieszkalny				
✓	wolnostojący		segment w zabudowie szeregowej		
	bliźniak		blok mieszkalny wielorodzinny		
Rok budowy	1966		Rok zasiedlenia	1966	
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
					SBM-75
					ZSBO
					WP "Rataje"
					tradycyjna
					monolit
					szkieletowa
1	Powierzchnia zabudowana, m ²	180,66	11	Budynek podpiwniczony	nie
2	Powierzchnia netto, m ²	314,68	12	Liczba klatek schodowych	2
3	Kubatura budynku, m ³	681	13	Liczba kondygnacji	2
4	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów wind, otwartych wnęk, logii i galerii, m ³	681	14	Średnia wysokość kondygnacji, m.	2,80
			15	Liczba użytkowników	18
			16	Liczba mieszkań lub analogia	6
			17	w tym o powierzchni <50m ²	4
			18	o powierzchni 50-100m ²	2
			19	o powierzchni >100m ²	0
5	Powierzchnia mieszkalna, m ²	272,38	20	Liczba mieszkań z WC w łazience	6
6	Powierzchnia korytarzy i inne, m ²	42,30	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)	272,38			

4 b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek w zabudowie miejskiej w centrum miasta o 2 kondygnacjach nadziemnych.

Ściany zewnętrzne z cegły silikatowej, w części ocieplone styropianem.

Dach płaski, konstrukcji drewnianej, kryty papą.

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

Stropy 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;	475,53	447,03	1,877				
Ściana zewnętrzna oc;	38,06	35,06	0,248				
Ściana wewnętrzna;	52,76	52,76	1,871				
Dach;	202,61	202,61	1,388				
Okna powierzchni wspólnych stare;				2,26	5,100		
Okna mieszkań;				22,18	1,500		
Okna mieszkań stare;				6,62	2,600		
Drzwi stare;						5,00	5,100
Podłoga na gruncie,	202,61	202,61	0,456				

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	53,8
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	1,4
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	GJ	425,99
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	GJ	700,64
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 42,66 42,66 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 gazowych			
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	Oslonięcie grzejników	Brak			
6	Zawory termostatyczne	Zamontowane w części.			
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	η_g 0,79	η_d 1,00	η_e 0,772	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 oraz gazowe.

4 g. Charakterystyka systemu wentylacji

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych	
1	Rodzaj instalacji	grawitacyjna	
2	Strumień powietrza wentylacyjnego - obliczeniowy	m ³ / h	784

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 gazowych

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych. Instalacje 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; 1,877 0,533 Dach; 1,388 0,720	wg WT 2021 Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny dla ścian $R \Rightarrow 5,00$ dla stropodachu $R \Rightarrow 6,67$
2	Okna powierzchni wspólnych stare; (tw<16°C) drewniane, nieszczelne w złym stanie technicznym o współczynniku U 5,10	Pożądana wymiana okien na nowe o współczynniku $U < 1,4$
3	Okna mieszkań; okna nowe, pcv i drewniane, zespolone, szczelne w dobrym stanie o współczynniku U 1,50	Brak konieczności modernizacji
4	Drzwi stare; stalowe, nieszczelne w złym stanie technicznym o współczynniku U 5,10	Pożądana wymiana drzwi na nowe o współczynniku $U < 1,3$
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
3	Instalacja ciepłej wody użytkowej C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych. Instalacje wewnętrzna w stanie średnim.	Nie przewiduje się
4	Nie przewiduje się Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów gazowych	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		Ocieplenie stropodachu - styropian na połaci dachu
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien na szczelniejsze z nawiewnikami
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: Dach;
		Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;
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	42,66	42,66
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	42,66	42,66
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 =	447,03	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	475,53	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,877	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: styropian						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem powyższego materiału (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		0,18	0,19	0,2
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		4,50	4,75	5,00
3	Opór cieplny przegrody R	(m ² *K)/W	0,53	5,03	5,28	5,53
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	258,6	27,2	26,0	24,8
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / U_C$	MW	0,0321	0,0034	0,0032	0,0031
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	11 032	1 160	1 109	1 058
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		9 872	9 923	9 974
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		300,0	305,0	310,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		142 659	145 037	147 414
10	Prosty czas zwrotu SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		14,45	14,62	14,78
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,877	0,199	0,189	0,181
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: 142 659,00 zł SPBT = 14,45 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	202,61	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	202,61	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,388	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		0,25	0,26	0,27
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		6,10	6,34	6,59
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,72	6,82	7,06	7,31
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	71,3	8,6	8,3	8,0
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{Z0})/U _C	MW	0,0088	0,0011	0,0010	0,0010
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		2 675	2 688	2 701
7	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		200,0	205,0	210,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		40 522	41 535	42 548
9	Prosty czas zwrotu SPBT=N _u /ΔO _{ru}	lata		15,15	15,45	15,75
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,388	0,147	0,142	0,137
Podstawa przyjętych wartości N _u						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 40 522,00 zł SPBT = 15,15 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} =	2,26	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	2,26	m ³	
przepływ powietrza wentylacyjnego				V _{norm} =	28	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 *Sd*A _{OK} *U+Q _{inf}	GJ/a	0,821	0,225	0,193	0,145	
3	Współczynniki korekcyjne	c _w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
		c _r	-	1,30	0,70	0,70	0,70
		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} *Sd	GJ/a	0,895	0,482	0,482	0,482	
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło, w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki Q ₀ , Q ₁ = (8,64*Sd*A _{OK} *U+2,94*c _r *c _w *V _{nom} * Sd)*10 ⁻⁵	GJ/a	1,716	0,707	0,675	0,627	
6	 q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A _{OK} (t _{w0} -t _{z0}) * U	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	
7	 q ₀ , q ₁ = 3,4*10 ⁻⁷ *C _m *V _{nom} *(t _{w0} - t _{z0})	MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	
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	0,0007	0,0004	0,0004	0,0004	
9	Roczna koszty energii	zł/a	73	30	29	27	
10	Roczna oszczędność kosztów (ΔQ _{rok} + ΔQ _{rw})	zł/a		43	44	46	
11	Zakres wymiany okien	A _{koszt ok.}	m ²		2,26	2,26	2,26
	Koszt jednostkowy wymiany okien	N _{i ok.}	zł/m ²		1500,00	1875,00	2250,00
12	Koszt wymiany okien	N _{ok}	zł		3 390	4 238	5 085
	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		3 390	4 238	5 085
14	Prosty czas zwrotu SPBT = (N _{OK} + N _w)/(ΔQ _{r ok} + ΔQ _{r w})	lata			78,84	96,31	110,54
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				$A_{OK} =$	5,00	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				$A_{koszt} =$	5,00	m ³
przepływ powietrza wentylacyjnego				$V_{norm} =$	7	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	1,8	0,5	0,4	0,4
3	Współczynniki korekcyjne	c_w	-	1,00	1,00	1,00
		c_r	-	1,30	1,00	1,00
		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	0,2	0,2	0,2	0,2
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	2,0	0,7	0,6	0,6
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} * A_{OK} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002
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	0,0008	0,0003	0,0003	0,0003
9	Roczna koszty energii	zł/a	85	30	26	26
10	Roczna oszczędność kosztów ($\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$)	zł/a		55	59	59
11	Zakres wymiany okien	$A_{koszt ok.}$ m ²		5,00	5,00	5,00
	Koszt jednostkowy wymiany okien	$N_{j ok.}$ zł/m ²		2000,00	2300,00	2760,00
12	Koszt wymiany okien	N_{ok} zł		10 000	11 500	13 800
	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		10 000	11 500	13 800
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = (N_{OK} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		181,82	194,92	233,90
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: 10 000,00 zł SPBT = 181,82 lat						

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

Dane: $Q_{ocw} = 40$ GJ $q_{ocw} = 0,0014$ MW

Opis:		Parametry techniczne i finansowe usprawnień	
Proponowane usprawnienia systemu zaopatrzenia w c.w.u.		Cena jedn. zł/jedn.	Ilość 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	40	40
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,0014	0,0014
3	Koszt przygotowania c.w.u.		zł/a	2020,16	2 020,16
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 mierzące 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 zewnętrzna;	<i>142 659,00</i>	<i>14,45</i>
2.	Dach;	<i>40 522,00</i>	<i>15,15</i>
3.	Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;	<i>3 390,00</i>	<i>78,84</i>
4.	Wymiana: Drzwi,	<i>10 000,00</i>	<i>181,82</i>
5.			
6.			
7.			
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 : $Q_{0co} = 425,99 \text{ GJ/a}$ $q_{0co} = 0,0538 \text{ MW}$

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>	$\eta_{H,g}$	0,787	0,787			
2	<u>Przesyłanie ciepła</u>	$\eta_{H,d}$	1,000	1,000			
3	<u>Regulacja systemu grzewczego</u>	$\eta_{H,e}$	0,772	0,772			
4	<u>Akumulacja ciepła</u>	$\eta_{H,s}$	1,000	1,000			
5	Sprawność systemu $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot}$	0,608	0,608			
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	-	0,608
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	425,99
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło z uwzględnieniem sprawności	Q_{0co}, Q_{1co}	GJ/a	700,64
	Koszt przygotowania c.o.	zł/a	29889,30	29889,30
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 zewnętrzna;
- 2 Dach;
- 3 Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;
- 4 Wymiana: Drzwi,

Rozpatruje się następujące warianty:

		Zakres wariantu termomodernizacyjnego	Nr usprawnienia											
			1	2	3	4								
Warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych	1	Ściana zewnętrzna; Dach; Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare; Wymiana: Drzwi,	x	x	x	x								
	2	Ściana zewnętrzna; Dach; Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;	x	x	x									
	3	Ściana zewnętrzna; Dach;	x	x										
	4	Ściana zewnętrzna;	x											

7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

[illegible]

Uwaga:

Q_o, Q_I - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, GJ/rok,

N- planowane koszty całkowite na wybrany 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.

[illegible]

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 zewnętrzna; Dach; Wymiana: Okna powierzchni
wspólnych stare; Wymiana: Drzwi,**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
czyli powyżej 25% | 72,59 % |
| 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

31 Stycznia 18

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- | | | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|---------------|
| 1 | Ściana zewnętrzna;
Ocieplenie: styropian, ($\lambda=0,04$ W/mK), grubości 0,18 m wraz izolacją przeciwwilgociową ścian podziemnych; | 475,53 m ² | za ok. | 142 659,00 zł |
| 2 | Dach;
Ocieplenie: płyta PW 11, ($\lambda=0,041$ W/mK), grubości 0,25 m wraz z elementami towarzyszącymi; | 202,61 m ² | za ok. | 40 522,00 zł |
| 3 | Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;
Wymiana: okna o współczynniku $U_{ok} \leq 1,4$ W/m ² K, z nawietrznikami automatycznymi. | 2,26 m ² | za ok. | 3 390,00 zł |
| 4 | Wymiana: Drzwi,
Wymiana: drzwi o współczynniku $U_{ok} \leq 1,3$ W/m ² K, . | 5,00 m ² | za ok. | 10 000,00 zł |

Wycena uwzględnia koszt audytu energetycznego

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie			196 571,00 zł
Udział środków własnych inwestora	0% %	czyli	0,00 zł
Kredyt bankowy	100% %	czyli	196 571,00 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna			31 451,36 zł
Roczna oszczędność kosztów energii			22 926,21 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	6	70	420
2	Łazienki	6	50	300
3	Oddzielne WC	0	30	0
	Razem			720
4	Piwnice	354	0,3 wymian/godz.	106
5	Komunikacja	118	0,3 wymian/godz.	36
6	Lokale użytkowe	0	1,188 m ³ /h m ²	0
	Razem pozostałe pomieszczenia			142
Ogółem		V _{norm}		862

Kubatura ogrzewana budynku m³ 681 m³

Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego h⁻¹ 1,265 h⁻¹

V_{nom} = Ψ = m³ / h 862 m³ / 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,	77,0%	23,0%	0,0%	100,0%
cw				
dla cm	61,5%	18,4%	0,0%	20,1%

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;	555	554,5	m ³ / h
Okna mieszkań stare;	172	93	m ³ / h
Okna powierzchni wspólnych nowe;	0	0	m ³ / h
Okna powierzchni wspólnych stare;	57	31	m ³ / h
	784	678	m ³ / h
Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q, MW	c _{m0} *Ψ	c _{m1} *Ψ	
c _m =			
mieszkania	1,115	1,000	
części wspólne	1,500	1,000	
	1229	1090	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	272,38	
	Temperatura wody ciepłej,	Θ_w	$^{\circ}C$	55	55
	Temperatura wody zimnej,	Θ_0	$^{\circ}C$	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	0,436	0,436
	Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.	$V_{h\acute{s}r} = V_{d\acute{s}r} / 16$	m^3/h	0,027	0,027
	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	1,40	1,40
	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	143,2	143,2
	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	27,01	27,01
	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	39,72	39,72
	Koszt podgrzewu c.w.u.	$Q_{rcw} = Q_{cwr} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	$zł$	2 020,16	2 020,16
	Średni koszt podgrzewu 1 m^3 c.w.u.	$Q_{rcwj} = Q_{rcw} / V_{cw}$	$zł/m^3$	14,10	14,10

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	53,8	426,0
1	16,3	99,2
2	16,7	102,8
3	16,8	104,1
4	26,5	187,2

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

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	53751 [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	4399 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	272,4 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	681 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	681 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	78,93 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	1563,84 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	434,4035 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	625,536 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	173,7614 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	118330,6 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	425,99 [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	60,28	5,73	3,33	8,09	0,997	1,02	5,18	71,24
Luty	28	0,5	53,89	5,11	2,98	8,01	0,996	1,36	4,68	63,97
Marzec	31	5,1	45,59	4,28	2,52	6,12	0,992	2,25	5,18	51,14
Kwiecień	30	8,3	34,64	3,13	1,91	4,81	0,982	3,33	5,01	36,3
Maj	31	12,7	22,34	1,83	1,23	3	0,939	4,69	5,18	19,13
Czerwiec	0	17,4	7,7	0,38	0,43	1,07	0,677	5,03	5,01	2,77
Lipiec	0	18,5	4,59	0,05	0,25	0,62	0,468	5,06	5,18	0,72
Sierpień	0	18,6	4,28	0,08	0,24	0,58	0,481	4,09	5,18	0,71
Wrzesień	30	13,8	18,36	1,51	1,01	2,55	0,945	2,68	5,01	16,15
Październik	31	8,1	36,41	3,29	2,01	4,89	0,988	1,83	5,18	39,67
Listopad	30	3,2	49,75	4,65	2,75	6,9	0,996	0,9	5,01	58,15
Grudzień	31	0,6	59,36	5,61	3,28	7,97	0,997	0,81	5,18	70,24
W sezonie	273	9	380,61	35,14	21,02	52,33	0,978	18,89	45,62	425,99

Zestawienie przegród:

Ip	Przegroda	Nazwa	A [m ²]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	5	5,1	0	504
	OK 02	Okna powierzchni wspólnych	2,26	5,1	0	227
	OM 01	Okna mieszkań nowe;	22,18	1,5	11,18	1264
	OM 02	Okna mieszkań stare;	6,62	2,6	5,78	654
	PG 02	Podłoga na gruncie;	202,61	0,456	21,19	1805
	STD 01	Dach mieszkań;	202,61	1,388	87,97	10334
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki sch	54	1,871	15,31	1846
	SW 02	Ściana wewnętrzna;	52,76	1,871	19,9	2251
	SZ 01	Ściana zewnętrzna;	447,03	1,877	270,7	31273
	SZ 02	Ściana zewnętrzna oc;	35,06	0,248	2,92	330

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 1.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	16282 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	4399 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	272,4 [m ²]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	681 [m ³]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	681 [m ³]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	23,91 [W/m ³]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	364,31718 [MJ/m ²]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	101,20003 [kWh/m ²]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	145,72687 [MJ/m ³]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	40,480011 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	27566,669 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	99,24 [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	9,91	4,14	3,24	8,09	0,999	1,02	5,18	19,18
Luty	28	0,5	8,86	3,68	2,89	8,01	0,999	1,36	4,68	17,41
Marzec	31	5,1	7,5	3,04	2,45	6,12	0,994	2,25	5,18	11,72
Kwiecień	30	8,3	5,7	2,12	1,86	4,81	0,97	3,33	5,01	6,38
Maj	31	12,7	3,67	1,07	1,2	3	0,786	4,69	5,18	1,18
Czerwiec	0	17,4	1,27	-0,04	0,41	1,07	0,269	5,03	5,01	0
Lipiec	0	18,5	0,75	-0,32	0,25	0,62	0,127	5,06	5,18	0
Sierpień	0	18,6	0,7	-0,24	0,23	0,58	0,137	4,09	5,18	0
Wrzesień	30	13,8	3,02	0,87	0,99	2,55	0,814	2,68	5,01	1,16
Październik	31	8,1	5,99	2,23	1,96	4,89	0,987	1,83	5,18	8,14
Listopad	30	3,2	8,18	3,29	2,67	6,9	0,999	0,9	5,01	15,13
Grudzień	31	0,6	9,76	4,02	3,19	7,97	0,999	0,81	5,18	18,95
W sezonie	273	9	62,57	24,44	20,44	52,33	0,939	18,89	45,62	99,24

Zestawienie przegród:

Ip	Przegroda	Nazwa	A [m ²]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	5	1,3	0	202
	OK 02	Okna powierzchni wspólnych	2,26	1,4	0	98
	OM 01	Okna mieszkań nowe;	22,18	1,5	11,18	1264
	OM 02	Okna mieszkań stare;	6,62	2,6	5,78	654
	PG 02	Podłoga na gruncie;	202,61	0,437	20,61	1840
	STD 01	Dach mieszkań;	202,61	0,147	9,3	1116
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki schodowej;	54	1,871	4,39	701
	SW 02	Ściana wewnętrzna;	52,76	1,871	19,9	2251
	SZ 01	Ściana zewnętrzna;	447,03	0,199	28,66	3351
	SZ 02	Ściana zewnętrzna ocieplona;	35,06	0,248	2,92	330

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 2.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	16680 [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	4399 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	272,4 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	681 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	681 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	24,49 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	377,34949 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	104,82014 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	150,93979 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	41,928056 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	28552,78 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	102,79 [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	9,91	4,7	3,24	8,09	0,999	1,02	5,18	19,74
Luty	28	0,5	8,86	4,18	2,89	8,01	0,999	1,36	4,68	17,91
Marzec	31	5,1	7,5	3,48	2,45	6,12	0,994	2,25	5,18	12,16
Kwiecień	30	8,3	5,7	2,47	1,86	4,81	0,971	3,33	5,01	6,73
Maj	31	12,7	3,67	1,33	1,2	3	0,797	4,69	5,18	1,33
Czerwiec	0	17,4	1,27	0,11	0,41	1,07	0,284	5,03	5,01	0
Lipiec	0	18,5	0,75	-0,19	0,25	0,62	0,139	5,06	5,18	0
Sierpień	0	18,6	0,7	-0,13	0,23	0,58	0,149	4,09	5,18	0
Wrzesień	30	13,8	3,02	1,09	0,99	2,55	0,824	2,68	5,01	1,3
Październik	31	8,1	5,99	2,6	1,96	4,89	0,987	1,83	5,18	8,51
Listopad	30	3,2	8,18	3,76	2,67	6,9	0,999	0,9	5,01	15,61
Grudzień	31	0,6	9,76	4,58	3,19	7,97	0,999	0,81	5,18	19,5
W sezonie	273	9	62,57	28,2	20,44	52,33	0,942	18,89	45,62	102,79

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 3.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	16824 [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	4399 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	272,4 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	681 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	681 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	24,70 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	382,08517 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	106,13562 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	152,83407 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	42,454247 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	28911,113 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	104,08 [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	9,91	4,9	3,24	8,09	0,999	1,02	5,18	19,94
Luty	28	0,5	8,86	4,36	2,89	8,01	0,999	1,36	4,68	18,09
Marzec	31	5,1	7,5	3,63	2,45	6,12	0,994	2,25	5,18	12,31
Kwiecień	30	8,3	5,7	2,6	1,86	4,81	0,972	3,33	5,01	6,85
Maj	31	12,7	3,67	1,43	1,2	3	0,801	4,69	5,18	1,39
Czerwiec	0	17,4	1,27	0,16	0,41	1,07	0,289	5,03	5,01	0,01
Lipiec	0	18,5	0,75	-0,15	0,25	0,62	0,143	5,06	5,18	0
Sierpień	0	18,6	0,7	-0,09	0,23	0,58	0,153	4,09	5,18	0
Wrzesień	30	13,8	3,02	1,17	0,99	2,55	0,828	2,68	5,01	1,35
Październik	31	8,1	5,99	2,74	1,96	4,89	0,988	1,83	5,18	8,64
Listopad	30	3,2	8,18	3,94	2,67	6,9	0,999	0,9	5,01	15,78
Grudzień	31	0,6	9,76	4,78	3,19	7,97	0,999	0,81	5,18	19,71
W sezonie	273	9	62,57	29,55	20,44	52,33	0,943	18,89	45,62	104,08

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 4.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	26472 [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	4399 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	272,4 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	681 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	681 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	38,87 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	687,07783 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	190,85648 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	274,83113 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	76,342591 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	51988,893 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	187,16 [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	22,93	5,28	3,24	8,09	0,999	1,02	5,18	33,33
Luty	28	0,5	20,5	4,7	2,89	8,01	0,998	1,36	4,68	30,07
Marzec	31	5,1	17,34	3,93	2,45	6,12	0,994	2,25	5,18	22,45
Kwiecień	30	8,3	13,18	2,84	1,86	4,81	0,98	3,33	5,01	14,5
Maj	31	12,7	8,5	1,61	1,2	3	0,895	4,69	5,18	5,47
Czerwiec	0	17,4	2,93	0,26	0,41	1,07	0,447	5,03	5,01	0,18
Lipiec	0	18,5	1,75	-0,06	0,25	0,62	0,247	5,06	5,18	0,01
Sierpień	0	18,6	1,63	-0,02	0,23	0,58	0,259	4,09	5,18	0,02
Wrzesień	30	13,8	6,98	1,32	0,99	2,55	0,909	2,68	5,01	4,84
Październik	31	8,1	13,85	2,99	1,96	4,89	0,99	1,83	5,18	16,74
Listopad	30	3,2	18,92	4,26	2,67	6,9	0,998	0,9	5,01	26,85
Grudzień	31	0,6	22,58	5,15	3,19	7,97	0,999	0,81	5,18	32,9
W sezonie	273	9	144,77	32,07	20,44	52,33	0,968	18,89	45,62	187,16

Zał. 5. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych.

	d m		λ W/m ² K	ρ kg/m ³	cp kJ/kg*K	R m ² K/W	R _{cor} m ² K/W	δ	μ	Z	Z _{cor}
PG 01											
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłodze: SZPG 01											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z!-gw!=: 7,50 m											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,25 m											
BET-POSADZ	0,1	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,4	2200	0,84	0,071	0,071	30	24	3333,3	3333,3
PIASEK-ŚR	0,3	Piasek średni.	0,4	1650	0,84	0,75	0,75	300	2	1000	1000
Równoważny opór g	1,715										
Suma oporów przejn	2,537										
Współczynnik przeni	0,394										
STD 04											
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-2200	0,5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - (1,3	2200	0,84	0,385	0,385	45	16	11111	11111
STR-ŻER-24	0,24	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,18	0,18	30	24	8000	8000
TYNK-CW	0,01	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,012	0,012	45	16	222,2	222,2
Opór przejmowania	0,1										
Opór przejmowania	0,04										
Suma oporów przejn	0,717										
Współczynnik przeni	1,395										
STD 05											
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-2200	0,5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - (1,3	2200	0,84	0,385	0,385	45	16	11111	11111
STR-ŻER-24	0,24	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,18	0,18	30	24	8000	8000
TYNK-CW	0,01	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,012	0,012	45	16	222,2	222,2
Opór przejmowania	0,1										
Opór przejmowania	0,04										
Suma oporów przejn	0,717										
Współczynnik przeni	1,395										
SZ 01											
Ściana zewnętrzna;											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-WAP	0,015	Tynk wapienny.	0,7	1700	0,84	0,021	0,021	75	10	200	200
CEGŁA-SILP	0,32	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1	1900	0,88	0,32	0,32	105	7	3047,6	3047,6
TYNK-WAP	0,015	Tynk wapienny.	0,7	1700	0,84	0,021	0,021	75	10	200	200
Opór przejmowania	0,13										
Opór przejmowania	0,04										
Suma oporów przejn	0,533										
Współczynnik przeni	1,877										
SZ 02											
Ściana zewnętrzna oc;											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-WAP	0,015	Tynk wapienny.	0,7	1700	0,84	0,021	0,021	75	10	200	200
CEGŁA-SILP	0,32	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1	1900	0,88	0,32	0,32	105	7	3047,6	3047,6
STYROPIANS	0,14	Styropian ułożony szczelnie.	0,04	30	1,46	3,5	3,5	12	60	11667	11667
TYNK-WAP	0,015	Tynk wapienny.	0,7	1700	0,84	0,021	0,021	75	10	200	200
Opór przejmowania	0,13										
Opór przejmowania	0,04										
Suma oporów przejn	4,033										
Współczynnik przeni	0,248										
SZ 03											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
TYNK-CW	0,015	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,018	0,018	45	16	333,3	333,3
CEGŁA-PEŁN	0,38	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapra	0,77	1800	0,88	0,494	0,494	105	7	3619	3619
TYNK-CW	0,015	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,018	0,018	45	16	333,3	333,3
Opór przejmowania	0,13										
Opór przejmowania	0,04										
Suma oporów przejn	0,7										
Suma oporów przejn	0,71										
Współczynnik przeni	1,409										
SZPG 01											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PG 01											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,25 m											
TYNK-CW	0,015	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,018	0,018	45	16	333,3	333,3
CEGŁA-PEŁN	0,51	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapra	0,77	1800	0,88	0,662	0,662	105	7	4857,1	4857,1
TYNK-CW	0,015	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,018	0,018	45	16	333,3	333,3
Równoważny opór g	0,705										
Suma oporów przejn	2,367										

Załącznik 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

	Roczne	Miesięczne	
		dla instalacji	przypadające na instalację grzewczą*.
	zł/mieszkanie* rok	zł/mieszkanie* miesiąc	zł/mieszkanie* miesiąc
	kol. 2/12	kol. 2/12	kol. 3
	2	3	4
		na mieszkanie	dla co, cwu
Przebieg kominiarski,	0,0	0,00	0,00
Koszty eksploatacji,	0,0	0,00	0,00
			0,000

Energia z gazu ziemnego.

Podstawa: Taryfa dla paliw gazowych.

Koszty zmienne

Cena gazu (netto) 0,1200 zł/kWh
Zmniejsza 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 instalację grzewczą*.
	zł/rok	zł/mieszkanie* miesiąc	zł/mieszkanie* miesiąc
	kol. 2/12	kol. 2/12	kol. 3
1	2	3	4
Koszty stałe wg taryfy			
Abonament	79,7	6,64	3,32
Stoła dystrybucyjna	140,81	11,73	5,87
Wg informacji zarządcy			
Przebieg kominiarski,	34	2,83	1,415
Przebieg instalacji gazowej,	18,18	1,52	0,760
Serwis urządzeń gazowych,	154	12,83	6,415
Razem		35,55	17,78

Energia z prądu elektrycznego.

Podstawa: Taryfa dla energii elektrycznej Enea, grupa G11

Koszty zmienne

Cena za energię elektryczną 0,2962 zł/kWh
Opłata sieciowa 0,2465 zł/kWh
Opłata jakościowa 0,0189 zł/kWh
Opłata oze 0,0000 zł/kWh
Razem $0,2962 + 0,246492 + 0,018942 + 0 = 0,561634$ zł/kWh
Koszt energii $0,561634 * 277,78 = 156,01$ zł/GJ

	Roczne	Miesięczne	
		dla instalacji	przypadające na instalację grzewczą*.
	zł/rok	zł/miesiąc	zł/miesiąc
	kol. 2/12	kol. 2/12	kol. 3/2
1	2	3	4
Koszty stałe wg taryfy	36 kW		
Opłata sieciowa		0	0,000
Opłata przejściowa		0	0,000
Opłata abonamentowa		0	0,000
Wg informacji zarządcy			
Przebieg instalacji elektrycznych		0,00	0,000
Serwis urządzeń elektrycznych		0,00	0,000
Razem			0,00

