

# 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>62</i>
	kod	<i>74-320</i>
	miejsowość	<i>Barlinek</i>
	powiat	<i>myśliborski</i>
Wykonawca audytu:	województwo	<i>zachodniopomorskie</i>
	imię i nazwisko	<i>Jakub Grabarkiewicz</i>
	tytuł zawodowy:	<i>mgr inżynier</i>
	nr opracowania	<i>2136_026_2018</i>

# 1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku					
1.1. Rodzaj budynku		mieszkalny			
1.2. Rok budowy		1900			
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	Wspólnota Mieszkaniowa		1.4 Adres budynku		
	ulica:	Gorzowska		ulica:	Gorzowska
	nr	62		nr	62
	kod	74-320		kod	74-320
	mięscowość	Barlinek		mięscowość	Barlinek
	powiat	myśluborski		powiat	myśluborski
	województwo	zachodniopomorskie		województwo	zachodniopomorskie
	telefon / fax	61 662 68 68, 61 662 68 98			
2. Nazwa, adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt:					
<p><b>Ekoprodet Zbigniew Grabarkiewicz</b>  <b>REGON: 630386434</b>  <b>61-245 Poznań, os. Rusa 45/1, 61 8740 681, 601861150. www.ekoprodet.pl</b></p>					
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:					
<p><b>Jakub Grabarkiewicz,</b>  <b>61-245 Poznań, os. Rusa 45/1</b>  <b>mgr inż. Inżynierii Środowiska P. P., Audytor Energetyczny MB BGK ZAE.</b></p> 					
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac					
Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub remontowego			
1					
2					
5. Miejsowość: <b>Poznań</b> Data wykonania opracowania: <b>20 lut 18</b>					
<p>1 Strona tytułowa. s. 1</p> <p>2 Karta audytu energetycznego. s. 2</p> <p>3 Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku. s. 4</p> <p>4 Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku. s. 5</p> <p>5 Ocena stanu technicznego budynku. s. 9</p> <p>6 Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych. s. 10</p> <p>7 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. s. 11</p> <p>8 Opis optymalnego wariantu. s. 26</p> <p>9 Załączniki. s. 27</p>					

## 2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna <sup>1)</sup>

1. Dane ogólne						
1.	Konstrukcja/technologia budynku		tradycyjna			
2.	Liczba kondygnacji		4			
3.	Kubatura części ogrzewanej	m <sup>3</sup>	807			
4.	Powierzchnia netto budynku	m <sup>2</sup>	360,9			
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	m <sup>2</sup>	298,80			
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	m <sup>2</sup>	62,10	powierzchnie niemieszkalne		
		m <sup>2</sup>	0,00	lokale użytkowe		
7.	Liczba lokali mieszkalnych		7			
8.	Liczba osób użytkujących budynek		12			
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody		indywidualny	indywidualny		
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku		indywidualny	indywidualny		
11.	Współczynnik kształtu A/V	1/m	1,112			
12.	Inne dane charakteryzujące budynek					
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji		
1.	Ściana zewnętrzna frontowa;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,428	1,428		
	Ściana zewnętrzna;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,428	0,192		
	Ściana zewnętrzna ocieplona;	W/(m <sup>2</sup> K)	0,342	0,342		
	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,610	0,195		
2.	Dach płaski oficyny;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,129	0,148		
	Dach;	W/(m <sup>2</sup> K)	6,667	6,667		
	Strop strychu;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,316	0,149		
	Strop nad przejazdem;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,221	0,147		
3.	Strop nad piwnicą;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,017	0,249		
4.	Okn mieszkań;	W/(m <sup>2</sup> K)	1,500	1,500		
		W/(m <sup>2</sup> K)				
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu						
1.	Sprawność wytwarzania	-	0,817	0,817		
2.	Sprawność przesyłania	-	1,000	1,000		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,751	0,751		
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 <sup>3</sup> /h	840		840	
4.	Krotność wymian	1/h	1,041		1,041	

## 2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna <sup>1)</sup>

6. Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	37,0	19,6	
	Obliczeniowa moc cieplna wentylacji mechanicznej	kW	0,0	0,0	
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	kW	1,60	1,60	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	270,18	118,39	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	440,03	192,82	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	43,54	43,54	
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 <sup>2</sup> /a)	251,2	110,1	
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	kWh/(m <sup>2</sup> /a)	409,1	179,3	
10 <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii, [%]	%	0,0	0,0	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)					
1.	Koszt za 1GJ do ogrzewania budynku <sup>3)</sup>	zł/GJ	42,07	42,07	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup>	zł/(MW m-c)	0,00	0,00	
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej <sup>3)</sup>	zł/m <sup>3</sup>	14,10	14,10	
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup>	zł/(MW m-c)	0,00	0,00	
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej	zł/(m <sup>2</sup> m-c)	5,16	2,26	
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	111 190,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	%	51,12
Planowane koszty całkowite	zł	111 190,00	Premia termomodernizacyjna	zł	17 790,40
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	10 400,34			
<sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku <sup>2)</sup> U <sub>OZE</sub> [%] 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. <sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem energii <sup>4)</sup> 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 (zlecniodawcy)

*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* 111 190,00 zł

*Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy* 0,00 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

##### 4.a Ogólne dane o budynku

Własność		komunalna/prywatna			
Przeznaczenie budynku		mieszkalny			
Adres: ulica	Gorzowska	nr	62		
kod	74-320	miejsowość	Barlinek		
powiat	myśliborski	województwo	zachodniopomorskie		
typ budynku	mieszkalny				
<input checked="" type="checkbox"/>	wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej			
	bliźniak	blok mieszkalny wielorodzinny			
Rok budowy	1900	Rok zasiedlenia	1900		
Technologia budynku					
	UW-2Ż-cegła żerańska	PBU-95	OWT-67	SBM-75	ramowa
	RWB	PBU-62	OWT-75	ZSBO	<input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna
	BSK	UW 2-J	"Szczecin"	"Stolica"	WP "Rataje"
	RBM-73	WUF-75	W-70	monolit	
	RWP-75	WUF-T	Wk-70	szkieletowa	
1	Powierzchnia zabudowana, m <sup>2</sup>	<b>180,66</b>	11	Budynek podpiwniczony	<b>tak</b>
2	Powierzchnia netto, m <sup>2</sup>	<b>360,90</b>	12	Liczba klatek schodowych	<b>1</b>
3	Kubatura budynku, m <sup>3</sup>	<b>807</b>	13	Liczba kondygnacji	<b>4</b>
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 <sup>3</sup>	<b>807</b>	14	Średnia wysokość kondygnacji, m.	<b>2,70</b>
			15	Liczba użytkowników	<b>12</b>
			16	Liczba mieszkań lub analogia	<b>7</b>
			17	w tym o powierzchni <50m <sup>2</sup>	<b>5</b>
			18	o powierzchni 50-100m <sup>2</sup>	<b>2</b>
			19	o powierzchni >100m <sup>2</sup>	<b>0</b>
5	Powierzchnia mieszkalna, m <sup>2</sup>	<b>298,80</b>	20	Liczba mieszkań z WC w łazience	<b>7</b>
6	Powierzchnia korytarzy i inne, m <sup>2</sup>	<b>62,10</b>	21	Liczba mieszkań z WC osobno	<b>0</b>
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym, m <sup>2</sup>				
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy, m <sup>2</sup>	<b>0</b>			
9	Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń usługowych, m <sup>2</sup>	<b>0,00</b>			
10	Powierzchnia użytkowa ogrzewana, m <sup>2</sup> (5+6+7+8+9)	<b>298,80</b>			

#### 4 b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek w zabudowie miejskiej o 3 kondygnacjach nadziemnych z częściowym podpiwniczeniem. Frontowa elewacje nie będzie podlegać ociepleniu ze względu na ochronę konserwatorską.

Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej. W parterze oficyn ocieplenie 10 cm styropianu.

Dach skośny dwuspadowy.

Drzwi stare, drewniane o współczynniku przenikania ciepła szacowanym na  $U = 2,6$  (W/m<sup>2</sup>K).

Stropy ceramiczne i drewniane.

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Opis	Powierzchnia		$U_K$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Powierzchnia m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> ·K)	Powierzchnia drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> ·K)
	całkowita	do obliczeń strat ciepła					
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>					
Ściana zewnętrzna frontowa;	63,47	63,47	1,428				
Ściana zewnętrzna;	194,23	176,98	1,428				
Ściana zewnętrzna ocieplona;	32,33	32,33	0,342				
Ściana zewnętrzna piwnic;	5,25	5,25	1,151				
Ściana wewnętrzna klatki schodowej;	37,56	37,56	1,642				
Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	75,15	75,15	1,610				
Dach płaski oficyny;	35,32	35,32	1,129				
Dach;	119,64	119,64	6,667				
Dach mieszkań;	105,69	104,64	0,340				
Strop strychu;	80,40	80,40	1,316				
Strop nad przejazdem;	30,22	30,22	1,221				
Strop nad piwnicą;	31,22	44,60	1,017				
Okna powierzchni wspólnych nowe;				0,00	1,600		
Okna powierzchni wspólnych stare;				0,00	2,600		
Okn mieszkań;				40,22	1,500		
Okna mieszkań stare;				0,00	2,600		
Drzwi nowe;						0,00	1,500
Drzwi stare;						13,06	2,600
Okna, drzwi lokali użytkowych;				0,00	1,600	0,00	2,600
Podłoga na gruncie,	0,00	0,00	0,210				
Podłoga na gruncie,	163,38	163,38	0,409				

#### 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	37,0
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	1,6
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$	GJ	270,18
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$	GJ	440,03
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 42,07 42,07 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	Oślonienie grzejników	Brak			
6	Zawory termostacyjne	Zamontowane w części.			
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g$ 0,82	$\eta_d$ 1,00	$\eta_e$ 0,751	$\eta_s$ 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 <sup>3</sup> / h	840

**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. Frontowa elewacja nie ocieplana ze względu na ochronę konserwatorską

### 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. 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	<b>Przegrody zewnętrzne</b> Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające 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; 1,610   0,621 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	<b>Wentylacja grawitacyjna.</b> Wentylacja prawidłowa	Brak konieczności/możliwości modernizacji
3	<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych. Instalacja wewnętrzna w stanie średnim.	Brak konieczności/możliwości modernizacji
4	<b>Układ ogrzewania</b> Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów gazowych	Brak konieczności/możliwości modernizacji



**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 przejazdem;
		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	$t_{w0}$	°C	20	20
temperatura wewnętrzna piwnic	$t_{w0\text{ pi}}$	°C	6,9	3,8
temperatura wewnętrzna strychu	$t_{w0\text{ st}}$	°C	-11,4	-16
temperatura zewnętrzna	$t_{z0}$	°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	42,07	42,07
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	42,07	42,07
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 =	176,98	m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	194,23	m <sup>2</sup>
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,428	W/m <sup>2</sup> *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 <sup>2</sup> ·K)/W		4,50	4,75	5,00
3	Opór cieplny przegrody R	(m <sup>2</sup> ·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	77,5	10,4	10,0	9,5
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / U_C$	MW	0,0096	0,0013	0,0012	0,0012
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	3 260	438	421	400
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_Z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		2 822	2 839	2 860
8	Cena jednostkowa usprawnienia A <sub>koszt</sub>	zł/m <sup>2</sup>		300,0	305,0	310,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		58 269	59 240	60 211
10	Prosty czas zwrotu SPBT = N <sub>u</sub> / ΔO <sub>ru</sub>	lata		20,65	20,87	21,05
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	1,428	0,192	0,183	0,175
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1      Koszt: 58 269,00 zł      SPBT = 20,65 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 =	75,2	m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	75,15	m <sup>2</sup>
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,610	W/m <sup>2</sup> *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:						
<p>wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego <math>R \geq 5,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}</math></p> <p>wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1</p> <p>wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 2</p>						
Lp.	Opis	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 $\Delta R$	(m <sup>2</sup> ·K)/W		4,50	4,75	5,00
3	Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,62	5,12	5,37	5,62
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	30,7	4,3	4,1	3,9
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{W0} - t_{Z0}) / U_C$	MW	0,0038	0,0005	0,0005	0,0005
6	Roczne koszty strat energii $O_{ro, I} = (Q_{0U}, Q_{1U}) O_{z0, I} + 12(q_{0U}, q_{1U}) O_{m0, I}$	zł/a	1 292	181	172	164
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		1 111	1 120	1 128
8	Cena jednostkowa usprawnienia A <sub>koszt</sub>	zł/m <sup>2</sup>		200,0	205,0	210,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		15 030	15 406	15 782
10	Prosty czas zwrotu SPBT = N <sub>u</sub> / ΔO <sub>ru</sub>	lata		13,53	13,76	13,99
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	1,61	0,195	0,186	0,178
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1      Koszt: 15 030,00 zł      SPBT = 13,53 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 =	44,6	m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	31,2	m <sup>2</sup>
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,017	W/m <sup>2</sup> *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 <sup>2</sup> *K)/W
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantie 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 <sup>2</sup> *K)/W		3,03	3,33	3,64
3	Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> *K)/W	0,983	4,01	4,31	4,62
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64*10 <sup>-5</sup> *Sd*A*U <sub>C</sub>	GJ/a	4,8	1,2	1,1	1,0
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> *A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/U <sub>C</sub>	MW	0,00059	0,00015	0,00014	0,00013
6	Roczne koszty strat energii O <sub>ro,1</sub> =(Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> )O <sub>z0,1</sub> +12(q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> )O <sub>m0,1</sub>	zł/a	201,9	50,5	46,3	42,1
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> =(Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>Z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		151	156	160
8	Cena jednostkowa usprawnienia A <sub>koszt</sub>	zł/m <sup>2</sup>		150,0	155,0	160,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		4 683	4 839	4 995
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N <sub>u</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		30,92	31,09	31,25
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *K	1,02	0,249	0,232	0,216
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: I                      Koszt: 4 683,00      zł                      SPBT = 30,92      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 =	35,32	m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	35,32	m <sup>2</sup>
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,129	W/m <sup>2</sup> *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Material 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 <sup>2</sup> *K)/W
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantie 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 <sup>2</sup> *K)/W		5,85	6,10	6,34
3	Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> *K)/W	0,89	6,74	6,99	7,23
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64*10 <sup>-5</sup> *Sd*A*U <sub>C</sub>	GJ/a	10,1	1,5	1,5	1,4
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> *A(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/U <sub>C</sub>	MW	0,0012	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>Z</sub> + 12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		362	362	366
7	Cena jednostkowa usprawnienia A <sub>koszt</sub>	zł/m <sup>2</sup>		200,0	205,0	210,0
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		7 064	7 241	7 417
9	Prosty czas zwrotu SPBT = N <sub>u</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		19,51	20,00	20,27
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *K	1,129	0,148	0,143	0,138
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1                      Koszt: 7 064,00                      zł                      SPBT = 19,51                      lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop strychu;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	80,40	m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	80,40	m <sup>2</sup>
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,316	W/m <sup>2</sup> *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.						
				λ =	0,042	W/m*K
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego				R ≥	6,67	(m <sup>2</sup> *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 <sup>2</sup> *K)/W		5,95	6,19	6,43
3	Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> *K)/W	0,76	6,71	6,95	7,19
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	26,8	3,5	2,9	2,8
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{W0} - t_{Z0}) / U_C$	MW	0,0033	0,0004	0,0004	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_Z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		980	1 005	1 009
7	Cena jednostkowa usprawnienia A <sub>koszt</sub>	zł/m <sup>2</sup>		250	258	266
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		20 100	20 743	21 386
9	Prosty czas zwrotu SPBT = N <sub>u</sub> / ΔO <sub>ru</sub>	lata		20,51	20,64	21,20
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> *K	1,316	0,149	0,144	0,139
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: I                      Koszt: 20 100,00                      zł                      SPBT = 20,51                      lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad przejazdem;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	30,22	m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub> =	30,22	m <sup>2</sup>
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,221	W/m <sup>2</sup> *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: styropian						
Przewiduje się ocieplenie przegrody przez położenie materiału powyżej (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej.						
λ = 0,040 W/m*K						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$						
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantie 1 wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantie 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 <sup>2</sup> ·K)/W		6,00	6,25	6,50
3	Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,82	6,82	7,07	7,32
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	3,9	0,5	0,5	0,4
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{W0} - t_{Z0}) / U_C$	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_Z + 12 (q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		143	143	147
7	Cena jednostkowa usprawnienia A <sub>koszt</sub>	zł/m <sup>2</sup>		200	205	210
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł		6 044	6 195	6 346
9	Prosty czas zwrotu SPBT = N <sub>u</sub> / ΔO <sub>ru</sub>	lata		42,27	43,32	43,17
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	1,221	0,147	0,141	0,137
Podstawa przyjętych wartości N <sub>u</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: I                      Koszt: 6 044,00                      zł                      SPBT = 42,27                      lat						

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

**Dane:**  $Q_{ocw} = 44$  GJ  $q_{ocw} = 0,0016$  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	44	44
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną	$q_{0U}, q_{1U}$	MW	0,0016	0,0016
3	Koszt przygotowania c.w.u.		zł/a	2214,44	2 214,44
4	Oszczędność kosztów	$\Delta O_{fcw}$	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;	15 030,00	13,53
2.	Dach płaski oficyny;	7 064,00	19,51
3.	Strop strychu;	20 100,00	20,51
4.	Ściana zewnętrzna;	58 269,00	20,65
5.	Strop nad piwnicą;	4 683,00	30,92
6.	Strop nad przejazdem;	6 044,00	42,27
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 :  $Q_{0co} = 270,18 \text{ GJ/a}$   $q_{0co} = 0,0370 \text{ MW}$

Zestawienie zmian współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Symbo l	Stan istniejący	Stan po moderniza cji	Koszt jednostki zł/jedn.	Ilość jednostek jedn.	Koszt zł
1	<u>Wytwarzanie ciepła</u>	$\eta_{H,g}$	0,817	0,817			
2	<u>Przesyłanie ciepła</u>	$\eta_{H,d}$	1,000	1,000			
3	<u>Regulacja systemu grzewczego</u>	$\eta_{H,e}$	0,751	0,751			
4	<u>Akumulacja ciepła</u>	$\eta_{H,s}$	1,000	1,000			
5	Sprawność systemu $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot}$	0,614	0,614			
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	$\eta_0, \eta_i$	0,614	<b>0,614</b>
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych	$w_t$	1	<b>1</b>
3	Uwzględnienie przerw dobowych	$w_d$	1	<b>1</b>
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło bez uwzględnienia sprawności	$Q_{0co}, Q_{1co}$	270,18	<b>270,18</b>
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło z uwzględnieniem sprawności	$Q_{0co}, Q_{1co}$	440,03	<b>440,03</b>
	Koszt przygotowania c.o.	zł/a	18512,06	<b>18512,06</b>
6	Oszczędność kosztów	$\Delta O_{rco}$	zł/a	0
		$-\Delta O_{rco}$	zł/a	0
7	Koszt przedsięwzięcia	$N_{co}$	zł	<b>0,00</b>
8	Prosty czas zwrotu	SPBT	lata	<b>0,0</b>

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. Ocenę 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 Strop nad przejazdem;

Rozpatruje się następujące warianty:

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

#### 7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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* mc)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
O 0z , O 1z	zł/GJ	42,07	50,86	42,07	42,07	50,86	42,07	42,07				
Ab0, Abl	zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Nr waria ntu	$Q_{0\text{co}}$	$q_{0\text{co}}$	$\eta_{0\text{, } W_{\text{d0}}}$	$Q_{0\text{cw}}$	$q_{0\text{cw}}$	$Q_{0\text{w}}$	$q_{0\text{w}}$	$Q_0$	$q_0$	$O_{0\text{r}}$	$\Delta O_{\text{r}}$	N
	$Q_{1\text{co}}$	$q_{1\text{co}}$	$\eta_{1\text{, } W_{\text{d1}}}$	$Q_{1\text{cw}}$	$q_{1\text{cw}}$	$Q_{1\text{w}}$	$q_{1\text{w}}$	$Q_1$	$q_1$	$O_{1\text{r}}$		
	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
stan istniejący	270,2	37,0	0,614	43,5	1,6	0,0	0,0	484	38,6	20 727		
1	118,4	19,6	0,614	1,000	43,5	1,6	0,0	0,0	236,4	21,2	10 326	111 190
2	128,8	20,8	0,614	1,000	43,5	1,6	0,0	0,0	253,3	22,4	11 040	105 146
3	133,3	21,2	0,614		43,5	1,6	0,0	0,0	260,7	22,8	11 349	100 463
4	196,9	28,6	0,614		43,5	1,6	0,0	0,0	364,2	30,2	15 704	42 194
5	223,5	31,7	0,614		43,5	1,6	0,0	0,0	407,6	33,3	17 530	22 094
6	235,0	33,0	0,614		43,5	1,6	0,0	0,0	426,2	34,6	18 315	15 030

#### Uwaga:

$Q_0$ ,  $Q_1$  - 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 wewnętrzna do ocieplenia; Dach płaski  
oficyny; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad  
piwnicą; Strop nad przejazdem;**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- |   |  |                 |
|---|--|-----------------|
| 1 | Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie<br>czyli powyżej 25%   | 51,12 %         |
| 2 | Środki własne Inwestora wyniosą:<br>co spełnia możliwości Inwestora deklarującego środki własne w wysokości do | 0,00 zł<br>0 zł |

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

### 8.1. Opis robót

Gorzowska 62

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 0,18 m;	75,15 m <sup>2</sup>	za ok.	15 030,00 zł
2	Dach płaski oficyny; Ocieplenie: płyta PW 11, ( $\lambda=0,041$ W/mK), grubości 0,24 m wraz z obróbkami blacharskimi;	35,32 m <sup>2</sup>	za ok.	7 064,00 zł
3	Strop strychu; Ocieplenie: wełna mineralna, ( $\lambda=0,042$ W/mK), grubości 0,25 m wraz z zabezpieczeniem materiału izolacyjnego przed zamakaniem;	80,40 m <sup>2</sup>	za ok.	20 100,00 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 (bez frontu);	194,23 m <sup>2</sup>	za ok.	58 269,00 zł
5	Strop nad piwnicą; Ocieplenie: wełna mineralna, ( $\lambda=0,033$ W/mK), grubości 0,1 m;	31,22 m <sup>2</sup>	za ok.	4 683,00 zł
6	Strop nad przejazdem; Ocieplenie: styropian, ( $\lambda=0,04$ W/mK), grubości 0,24 m;	30,22 m <sup>2</sup>	za ok.	6 044,00 zł

Wycena uwzględnia koszty audytu energetycznego

### 8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie			111 190,00 zł
Udział środków własnych inwestora	0% %	czyli	0,00 zł
Kredyt bankowy	100% %	czyli	111 190,00 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna			17 790,40 zł
Roczna oszczędność kosztów energii			10 400,34 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.



## Obliczenie normatywnego strumienia powietrza wentylacyjnego.

L.p.	Pomieszczenia	Liczba, powierzchnia pomieszczeń	Krotność, 1/h lub strumień m <sup>3</sup> /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnie	7	70	490
2	Łazienki	7	50	350
3	Oddzielne WC	0	30	0
	Razem			840
4	Piwnice	341	0,3 wymian/godz.	102
5	Komunikacja	168	0,3 wymian/godz.	50
6	Lokale użytkowe	0	1,188 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup>	0
	Razem pozostałe pomieszczenia			153
Ogółem			V <sub>nom</sub>	993

Kubatura ogrzewana budynku

m<sup>3</sup>807 m<sup>3</sup>

Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego

h<sup>-1</sup>1,230 h<sup>-1</sup>V<sub>nom</sub> = Ψ =m<sup>3</sup> / h993 m<sup>3</sup> / h

## Współczynniki korekcyjne:

przed wymianą okien

	Okn mieszkań;	Okna mieszkań stare;	Okna powierzchni wspólnych nowe;	Okna powierzchni wspólnych stare;
c <sub>w0</sub> =	1,0	1,0	1,0	1,0
c <sub>r0</sub> =	1,0	1,3	1,0	1,3
c <sub>m0</sub> =	1,0	1,5	1,0	1,5
po wymianie okien				
c <sub>w1</sub> =	1,0	1,0	1,0	1,0
c <sub>r1</sub> =	1,0	1,3	1,0	1,3
c <sub>m1</sub> =	1,0	1,5	1,0	1,0

## Rozdział powietrza wentylacyjnego

dla c <sub>r</sub> ,	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
c <sub>w</sub>				
dla c <sub>m</sub>	75,5%	0,0%	0,0%	24,5%

## Ilość powietrza wentylacyjnego

	przed wymianą okien	po wymianie okien	
Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q, GJ/ro	c <sub>r0</sub> *c <sub>w0</sub> *V <sub>nom</sub>	c <sub>r1</sub> *c <sub>w1</sub> *V <sub>nom</sub>	
Okn mieszkań;	840	840	m <sup>3</sup> / h
Okna mieszkań stare;	0	0	m <sup>3</sup> / h
Okna powierzchni wspólnych nowe;	0	0	m <sup>3</sup> / h
Okna powierzchni wspólnych stare;	0	0	m <sup>3</sup> / h
	840	840	m <sup>3</sup> / h
Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q, MW	c <sub>m0</sub> *Ψ	c <sub>m1</sub> *Ψ	
c <sub>m</sub> =	1,000	1,000	
mieszkania	1,500	1,000	
części wspólne	1263	1222	m <sup>3</sup> / 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	$A_f$	$m^2$	298,80		
Temperatura wody ciepłej,	$\Theta_w$	$^{\circ}C$	55	55	
Temperatura wody zimnej,	$\Theta_0$	$^{\circ}C$	10	10	
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę	$V_{wi}$	$\frac{dm^3}{m^2 \cdot d}$	1,60	1,6000	
Średnie dobowe zapotrzebowanie c.w.u. w budynku	$V_{d\acute{s}r} = A_f \cdot V_{wi}$	$m^3/d$	0,478	0,478	
Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.	$V_{h\acute{s}r} = V_{d\acute{s}r} / 16$	$m^3/h$	0,030	0,030	
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	$q_{cw} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot 278$	$kW$	1,60	1,60	
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.	$V_{cw} = V_{d\acute{s}r} \cdot t_{uz}$	$m^3$	157,0	157,0	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla przygotowania c.w.u.	$Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / (3600) / 277,8$	$GJ$	29,61	29,61	
Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{gw}$	-	0,85	0,85	
Sprawność przesyłu ciepła	$\eta_{dw}$	-	0,80	0,80	
Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_{sw}$	-	1,00	1,00	
Sprawność wykorzystania ciepła	$\eta_{ew}$	-	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	$Q_{k,W} = Q_{W,nd} / (\eta_{gw} \cdot \eta_{dw} \cdot \eta_{sw} \cdot \eta_{ew})$	$GJ$	43,54	43,54	
Koszt podgrzewu c.w.u.	$Q_{rcw} = Q_{cwr} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	$zł$	2 214,44	2 214,44	
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	37,0	270,2
1	19,6	118,4
2	20,8	128,8
3	21,2	133,3
4	28,6	196,9
5	31,7	223,5
6	33,0	235,0

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

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	37030 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	5212 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m <sup>2</sup> ]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m <sup>3</sup> ]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m <sup>3</sup> ]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	45,90 [W/m <sup>3</sup> ]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	904,2169 [MJ/m <sup>2</sup> ]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	251,1734 [kWh/m <sup>2</sup> ]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	334,8785 [MJ/m <sup>3</sup> ]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	93,02256 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	75050,01 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	270,18 [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	25,43	16,55	3,12	9,09	0,998	1,48	5,68	47,05
Luty	28	0,5	22,74	14,81	2,79	9	0,997	1,93	5,13	42,29
Marzec	31	5,1	19,24	12,64	2,36	6,88	0,992	3,11	5,68	32,39
Kwiecień	30	8,3	14,62	9,6	1,79	5,4	0,978	4,37	5,5	21,76
Maj	31	12,7	9,42	6,2	1,16	3,37	0,905	6,09	5,68	9,5
Czerwiec	0	17,4	3,25	2,21	0,4	1,2	0,532	6,5	5,5	0,68
Lipiec	0	18,5	1,94	1,31	0,24	0,69	0,335	6,43	5,68	0,12
Sierpień	0	18,6	1,81	1,25	0,22	0,65	0,346	5,33	5,68	0,12
Wrzesień	30	13,8	7,75	5,04	0,95	2,86	0,915	3,69	5,5	8,18
Październik	31	8,1	15,36	9,92	1,88	5,49	0,987	2,67	5,68	24,41
Listopad	30	3,2	20,99	13,56	2,57	7,75	0,997	1,3	5,5	38,1
Grudzień	31	0,6	25,05	16,22	3,07	8,95	0,998	1,12	5,68	46,51
W sezonie	273	9	160,6	104,54	19,7	58,79	0,969	25,76	50,04	270,18

Zestawienie przegród:

lp	Przegroda	Nazwa	A [m <sup>2</sup> ]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	13,06	2,6	0	371
	OM 01	Okna mieszkań nowe;	40,22	1,5	20,1	2293
	PG 01	podłoga na gruncie 01	44,6	0,409	0	1
	STD 01	Dach płaski oficyny;	35,32	1,129	13,28	1515
	STD 02	Dach;	119,64	6,667	0	4137
	STD 03	Dach mieszkań;	104,64	0,34	11,85	1351
	STD 04	Strop nad przejazdem;	30,22	1,221	12,29	1402
	STP 01	Strop nad piwnicą;	44,6	1,017	7,5	547
	STS 01	Strop strychu;	80,4	1,316	30,82	3558
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki sch	37,56	1,642	13,64	1670
	SW 02	Ściana wewnętrzna do ogrz	75,15	1,61	40,3	4597
	SZ 01	Ściana zewnętrzna frontowa;	63,47	1,428	30,21	3445
	SZ 02	Ściana zewnętrzna;	176,98	1,428	75	8726
	SZ 03	Ściana zewnętrzna ocieplona	32,33	0,342	3,69	420

## Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 1.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	19573 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	5212 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m <sup>2</sup> ]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m <sup>3</sup> ]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m <sup>3</sup> ]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	24,26 [W/m <sup>3</sup> ]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	396,21821 [MJ/m <sup>2</sup> ]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	110,06149 [kWh/m <sup>2</sup> ]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	146,74021 [MJ/m <sup>3</sup> ]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	40,761495 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	32886,114 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	118,39 [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	13,33	4,26	3,17	9,09	0,999	1,48	5,68	22,69
Luty	28	0,5	11,92	3,79	2,84	9	0,999	1,93	5,13	20,49
Marzec	31	5,1	10,08	3,21	2,4	6,88	0,992	3,11	5,68	13,85
Kwiecień	30	8,3	7,66	2,38	1,82	5,4	0,966	4,37	5,5	7,74
Maj	31	12,7	4,94	1,46	1,18	3,37	0,79	6,09	5,68	1,64
Czerwiec	0	17,4	1,7	0,42	0,41	1,2	0,309	6,5	5,5	0,01
Lipiec	0	18,5	1,01	0,18	0,24	0,69	0,175	6,43	5,68	0
Sierpień	0	18,6	0,95	0,2	0,23	0,65	0,183	5,33	5,68	0
Wrzesień	30	13,8	4,06	1,22	0,97	2,86	0,818	3,69	5,5	1,59
Październik	31	8,1	8,05	2,5	1,92	5,49	0,984	2,67	5,68	9,75
Listopad	30	3,2	11	3,47	2,62	7,75	0,998	1,3	5,5	18,06
Grudzień	31	0,6	13,13	4,17	3,13	8,95	0,999	1,12	5,68	22,58
W sezonie	273	9	84,16	26,47	20,04	58,79	0,938	25,76	50,04	118,39

Zestawienie przegród:

lp	Przegroda	Nazwa	A [m <sup>2</sup> ]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	13,06	2,6	0	383
	OM 01	Okna mieszkań nowe;	40,22	1,5	20,1	2293
	PG 01	podłoga na gruncie 01	44,6	0,409	0	-86
	STD 01	Dach płaski oficyny;	35,32	0,148	1,75	199
	STD 02	Dach;	119,64	6,667	0	1519
	STD 03	Dach mieszkań;	104,64	0,34	11,85	1351
	STD 04	Strop nad przejazdem;	30,22	0,147	1,48	168
	STP 01	Strop nad piwnicą;	44,6	0,249	2,78	182
	STS 01	Strop strychu;	80,4	0,149	3,92	447
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki schodowej;	37,56	1,642	13,41	1648
	SW 02	Ściana wewnętrzna do ocieplenia;	75,15	0,195	4,89	558
	SZ 01	Ściana zewnętrzna frontowa;	63,47	1,428	30,21	3445
	SZ 02	Ściana zewnętrzna;	176,98	0,192	10,1	1165
	SZ 03	Ściana zewnętrzna ocieplona;	32,33	0,342	3,69	420

## Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 2.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	20806 [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	5212 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m <sup>2</sup> ]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m <sup>3</sup> ]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m <sup>3</sup> ]	
wskaźnik cieplny budynku	25,79 [W/m <sup>3</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	431,09103 [MJ/m <sup>2</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	119,74847 [kWh/m <sup>2</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	159,65543 [MJ/m <sup>3</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	44,349085 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	35780,558 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	128,81 [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	13,33	5,97	3,17	9,09	0,999	1,48	5,68	24,4
Luty	28	0,5	11,92	5,32	2,84	9	0,999	1,93	5,13	22,02
Marzec	31	5,1	10,08	4,51	2,4	6,88	0,992	3,11	5,68	15,15
Kwiecień	30	8,3	7,66	3,37	1,82	5,4	0,968	4,37	5,5	8,7
Maj	31	12,7	4,94	2,09	1,18	3,37	0,808	6,09	5,68	2,06
Czerwiec	0	17,4	1,7	0,64	0,41	1,2	0,327	6,5	5,5	0,02
Lipiec	0	18,5	1,01	0,31	0,24	0,69	0,186	6,43	5,68	0
Sierpień	0	18,6	0,95	0,32	0,23	0,65	0,194	5,33	5,68	0
Wrzesień	30	13,8	4,06	1,74	0,97	2,86	0,833	3,69	5,5	1,97
Październik	31	8,1	8,05	3,54	1,92	5,49	0,985	2,67	5,68	10,78
Listopad	30	3,2	11	4,89	2,62	7,75	0,998	1,3	5,5	19,47
Grudzień	31	0,6	13,13	5,85	3,13	8,95	0,999	1,12	5,68	24,27
W sezonie	273	9	84,16	37,28	20,04	58,79	0,943	25,76	50,04	128,81

### Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 3.

#### Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	21171 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	5212 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m <sup>2</sup> ]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m <sup>3</sup> ]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m <sup>3</sup> ]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	26,24 [W/m <sup>3</sup> ]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	446,15127 [MJ/m <sup>2</sup> ]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	123,9319 [kWh/m <sup>2</sup> ]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	165,23302 [MJ/m <sup>3</sup> ]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	45,898428 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	37030,559 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	133,31 [GJ]	

Stacja meteorologiczna:

Gorzów Wlkp.

Srebra 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	13,33	6,65	3,17	9,09	0,999	1,48	5,68	25,09
Luty	28	0,5	11,92	5,96	2,84	9	0,998	1,93	5,13	22,66
Marzec	31	5,1	10,08	5,15	2,4	6,88	0,992	3,11	5,68	15,78
Kwiecień	30	8,3	7,66	3,9	1,82	5,4	0,97	4,37	5,5	9,22
Maj	31	12,7	4,94	2,53	1,18	3,37	0,82	6,09	5,68	2,36
Czerwiec	0	17,4	1,7	0,94	0,41	1,2	0,351	6,5	5,5	0,03
Lipiec	0	18,5	1,01	0,55	0,24	0,69	0,206	6,43	5,68	0
Sierpień	0	18,6	0,95	0,54	0,23	0,65	0,214	5,33	5,68	0
Wrzesień	30	13,8	4,06	2,02	0,97	2,86	0,841	3,69	5,5	2,17
Październik	31	8,1	8,05	3,93	1,92	5,49	0,985	2,67	5,68	11,17
Listopad	30	3,2	11	5,39	2,62	7,75	0,998	1,3	5,5	19,97
Grudzień	31	0,6	13,13	6,47	3,13	8,95	0,999	1,12	5,68	24,89
W sezonie	273	9	84,16	42	20,04	58,79	0,946	25,76	50,04	133,31

#### Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 4.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	28565 [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	5212 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m <sup>2</sup> ]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m <sup>3</sup> ]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m <sup>3</sup> ]	
wskaźnik cieplny budynku	35,41 [W/m <sup>3</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	658,90228 [MJ/m <sup>2</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	183,02987 [kWh/m <sup>2</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	244,02578 [MJ/m <sup>3</sup> ]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	67,785481 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	54688,893 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	196,88 [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	23,61	6,68	3,12	9,09	0,998	1,48	5,68	35,35
Luty	28	0,5	21,11	5,99	2,79	9	0,998	1,93	5,13	31,83
Marzec	31	5,1	17,86	5,17	2,36	6,88	0,993	3,11	5,68	23,54
Kwiecień	30	8,3	13,57	3,92	1,79	5,4	0,976	4,37	5,5	15,06
Maj	31	12,7	8,75	2,55	1,16	3,37	0,878	6,09	5,68	5,49
Czerwiec	0	17,4	3,02	0,95	0,4	1,2	0,447	6,5	5,5	0,21
Lipiec	0	18,5	1,8	0,56	0,24	0,69	0,27	6,43	5,68	0,02
Sierpień	0	18,6	1,68	0,55	0,22	0,65	0,279	5,33	5,68	0,03
Wrzesień	30	13,8	7,19	2,03	0,95	2,86	0,892	3,69	5,5	4,84
Październik	31	8,1	14,26	3,96	1,88	5,49	0,987	2,67	5,68	17,35
Listopad	30	3,2	19,48	5,42	2,57	7,75	0,998	1,3	5,5	28,44
Grudzień	31	0,6	23,25	6,51	3,07	8,95	0,999	1,12	5,68	34,99
W sezonie	273	9	149,06	42,23	19,7	58,79	0,962	25,76	50,04	196,88



### Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 5.

#### Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	31675 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	5212 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m <sup>2</sup> ]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m <sup>3</sup> ]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m <sup>3</sup> ]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	39,26 [W/m <sup>3</sup> ]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	748,0589 [MJ/m <sup>2</sup> ]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	207,7958 [kWh/m <sup>2</sup> ]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	277,04512 [MJ/m <sup>3</sup> ]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	76,957592 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	62088,894 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	223,52 [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	23,61	10,94	3,12	9,09	0,998	1,48	5,68	39,61
Luty	28	0,5	21,11	9,8	2,79	9	0,998	1,93	5,13	35,64
Marzec	31	5,1	17,86	8,4	2,36	6,88	0,992	3,11	5,68	26,76
Kwiecień	30	8,3	13,57	6,37	1,79	5,4	0,977	4,37	5,5	17,49
Maj	31	12,7	8,75	4,13	1,16	3,37	0,89	6,09	5,68	6,92
Czerwiec	0	17,4	3,02	1,49	0,4	1,2	0,481	6,5	5,5	0,34
Lipiec	0	18,5	1,8	0,89	0,24	0,69	0,294	6,43	5,68	0,05
Sierpień	0	18,6	1,68	0,85	0,22	0,65	0,304	5,33	5,68	0,05
Wrzesień	30	13,8	7,19	3,33	0,95	2,86	0,903	3,69	5,5	6,03
Październik	31	8,1	14,26	6,53	1,88	5,49	0,987	2,67	5,68	19,92
Listopad	30	3,2	19,48	8,93	2,57	7,75	0,997	1,3	5,5	31,96
Grudzień	31	0,6	23,25	10,7	3,07	8,95	0,998	1,12	5,68	39,19
W sezonie	273	9	149,06	69,13	19,7	58,79	0,965	25,76	50,04	223,52

# **Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 6.**

## Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	32991 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	5212 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	298,8 [m2]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	806,8 [m3]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	806,8 [m3]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	40,89 [W/m3]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	786,41232 [MJ/m2]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	218,44961 [kWh/m2]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	291,24938 [MJ/m3]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	80,903253 [kWh/m3]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	65272,227 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	234,98 [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	25,43	10,94	3,12	9,09	0,998	1,48	5,68	41,44
Luty	28	0,5	22,74	9,8	2,79	9	0,998	1,93	5,13	37,27
Marzec	31	5,1	19,24	8,4	2,36	6,88	0,992	3,11	5,68	28,15
Kwiecień	30	8,3	14,62	6,37	1,79	5,4	0,977	4,37	5,5	18,54
Maj	31	12,7	9,42	4,13	1,16	3,37	0,895	6,09	5,68	7,54
Czerwiec	0	17,4	3,25	1,49	0,4	1,2	0,494	6,5	5,5	0,41
Lipiec	0	18,5	1,94	0,89	0,24	0,69	0,305	6,43	5,68	0,06
Sierpień	0	18,6	1,81	0,85	0,22	0,65	0,315	5,33	5,68	0,06
Wrzesień	30	13,8	7,75	3,33	0,95	2,86	0,906	3,69	5,5	6,56
Październik	31	8,1	15,36	6,53	1,88	5,49	0,987	2,67	5,68	21,03
Listopad	30	3,2	20,99	8,93	2,57	7,75	0,997	1,3	5,5	33,47
Grudzień	31	0,6	25,05	10,7	3,07	8,95	0,998	1,12	5,68	40,99
W sezonie	273	9	160,6	69,13	19,7	58,79	0,966	25,76	50,04	234,98



# **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	$1070,1 / 27,75 =$	<b>38,56 zł/GJ</b>

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			
Przegląd kominiarski,	34	2,83	1,415
Przegląd instalacji gazowej,	18,18	1,52	0,760
Serwis urządzeń gazowych,	154	12,83	6,415
Razem		35,55	17,78

