

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>16</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>2131_021_2018</i>

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku																																		
1.1. Rodzaj budynku		<i>mieszkalny</i>		1.2. Rok budowy		<i>1905</i>																												
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	<i>Gmina Barlinek</i>			1.4 Adres budynku	<i>Gmina Barlinek</i>																													
	ulica:	<i>Niepodległości</i>			ulica:	<i>Gorzowska</i>																												
	nr	<i>20</i>			nr	<i>16</i>																												
	kod	<i>74-320</i>			kod	<i>74-320</i>																												
	mięscowość	<i>Barlinek</i>			mięscowość	<i>Barlinek</i>																												
	powiat	<i>myśluborski</i>			powiat	<i>myśluborski</i>																												
	województwo	<i>zachodniopomorskie</i>			województwo	<i>zachodniopomorskie</i>																												
	telefon / fax	<i>61 662 68 68, 61 662 68 98</i>																																
2. Nazwa, adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt:																																		
<i>Ekoprodet Zbigniew Grabarkiewicz</i> <i>REGON: 630386434</i> <i>61-245 Poznań, os. Rusa 45/1, 61 8740 681, 601861150. www.ekoprodet.pl</i>																																		
3. Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:																																		
<i>Jakub Grabarkiewicz,</i> <i>61-245 Poznań, os. Rusa 45/1</i> <i>mgr inż. Inżynierii Środowiska P. P., Audytor Energetyczny MB BGK ZAE.</i> 																																		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac																																		
Lp	Imię i nazwisko			Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub remontowego																														
1																																		
2																																		
5. Miejsowość: <i>Poznań</i> Data wykonania opracowania: <i>20 lut 18</i>																																		
<table border="0"> <tr> <td>1</td> <td>Strona tytułowa.</td> <td>s. 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Karta audytu energetycznego.</td> <td>s. 2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku.</td> <td>s. 4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.</td> <td>s. 5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Ocena stanu technicznego budynku.</td> <td>s. 9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.</td> <td>s. 10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.</td> <td>s. 11</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Opis optymalnego wariantu.</td> <td>s. 26</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Załączniki.</td> <td>s. 27</td> </tr> </table>								1	Strona tytułowa.	s. 1	2	Karta audytu energetycznego.	s. 2	3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku.	s. 4	4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.	s. 5	5	Ocena stanu technicznego budynku.	s. 9	6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.	s. 10	7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	s. 11	8	Opis optymalnego wariantu.	s. 26	9	Załączniki.	s. 27
1	Strona tytułowa.	s. 1																																
2	Karta audytu energetycznego.	s. 2																																
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku.	s. 4																																
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.	s. 5																																
5	Ocena stanu technicznego budynku.	s. 9																																
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.	s. 10																																
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.	s. 11																																
8	Opis optymalnego wariantu.	s. 26																																
9	Załączniki.	s. 27																																

2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna ¹⁾

1. Dane ogólne						
1.	Konstrukcja/technologia budynku		tradycyjna			
2.	Liczba kondygnacji		5			
3.	Kubatura części ogrzewanej	m ³	528			
4.	Powierzchnia netto budynku	m ²	309,1			
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	m ²	264,06			
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	m ²	45,00	powierzchnie niemieszkalne		
		m ²	0,00	lokale użytkowe		
7.	Liczba lokali mieszkalnych		7			
8.	Liczba osób użytkujących budynek		14			
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody		indywidualny	indywidualny		
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku		indywidualny	indywidualny		
11.	Współczynnik kształtu A/V	1/m	1,704			
12.	Inne dane charakteryzujące budynek					
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji		
1.	Ściana zewnętrzna frontowa;	W/(m ² K)	1,428	1,428		
	Ściana zewnętrzna;	W/(m ² K)	1,428	0,192		
	Ściana wewnętrzna poddasza;	W/(m ² K)	2,210	0,192		
	Dach;	W/(m ² K)	6,667	6,667		
	Strop strychu;	W/(m ² K)	1,316	0,149		
3.	Strop nad piwnicą;	W/(m ² K)	1,017	0,249		
4.	Okna powierzchni wspólnych stare;	W/(m ² K)	5,100	1,400		
5.	Drzwi stare;	W/(m ² K)	5,100	1,300		
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu						
1.	Sprawność wytwarzania	-	0,736	0,736		
2.	Sprawność przesyłania	-	1,000	1,000		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,730	0,730		
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	-	0,793	0,793		
2.	Sprawność przesyłania	-	0,800	0,800		
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	1,000	1,000		
4.	Sprawność akumulacji	-	0,886	0,886		
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	901		901	
4.	Krotność wymian	1/h	1,707		1,707	

2. Karta audytu energetycznego budynku - część mieszkalna ¹⁾

6. Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	kW	36,4	15,6	
	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	267,21	92,17	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	GJ/rok	497,60	171,64	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	GJ/rok	46,68	46,68	
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)	281,1	97,0	
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)	523,5	180,6	
10 ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii, [%]	%	0,0	0,0	
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)					
1.	Koszt za 1GJ do ogrzewania budynku ³⁾	zł/GJ	38,56	38,56	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾	zł/(MW m-c)	0,00	0,00	
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ wody użytkowej ³⁾	zł/m ³	15,94	15,94	
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)	6,06	2,09	
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	173 887,50	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię	%	59,89
Planowane koszty całkowite	zł	173 887,50	Premia termomodernizacyjna	zł	25 137,96
Roczna oszczędność kosztów energii	zł/rok	12 568,98			
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 173 887,50 zł

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy 0,00 zł

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.a Ogólne dane o budynku

Własność	komunalna				
Przeznaczenie budynku	mieszkalny				
Adres: ulica	Gorzowska	nr	16		
kod	74-320	miejsowość	Barlinek		
powiat	myśliborski	województwo	zachodniopomorskie		
typ budynku	mieszkalny				
✓	wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej			
	bliźniak	blok mieszkalny wielorodzinny			
Rok budowy	1905		Rok zasiedlenia	1905	
Technologia budynku					
	UW-2Ż-cegła żerańska		PBU-95		OWT-67
	RWB		PBU-62		OWT-75
	BSK		UW 2-J		"Szczecin"
	RBM-73		WUF-75		W-70
	RWP-75		WUF-T		Wk-70
					szkieletowa
1	Powierzchnia zabudowana, m ²	129,92	11	Budynek podpiwniczony	tak
2	Powierzchnia netto, m ²	309,06	12	Liczba klatek schodowych	1
3	Kubatura budynku, m ³	528	13	Liczba kondygnacji	5
4	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów wind, otwartych wnęk, logii i galerii, m ³	528	14	Średnia wysokość kondygnacji, m.	2,70
			15	Liczba użytkowników	14
			16	Liczba mieszkań lub analogia	7
			17	w tym o powierzchni <50m ²	6
			18	o powierzchni 50-100m ²	1
			19	o powierzchni >100m ²	0
5	Powierzchnia mieszkalna, m ²	264,06	20	Liczba mieszkań z WC w łazience	7
6	Powierzchnia korytarzy i inne, m ²	45,00	21	Liczba mieszkań z WC osobno	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym, m ²				
8	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy, m ²	0			
9	Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń usługowych, m ²	0,00			
10	Powierzchnia użytkowa ogrzewana, m ² (5+6+7+8+9)	264,06			

4 b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek w zabudowie miejskiej o 4 kondygnacjach nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem. Frontowa elewacje nie będzie podlegać ociepleniu ze względu na ochronę konserwatorską.

Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej pełnej.

Dach skośny dwuspadowy.

Drzwi stare, drewniane o współczynniku przenikania ciepła szacowanym na $U = 5,1$ (W/m^2K).

Stropy ceramiczne i drewniane.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Opis	Powierzchnia		U_K	Powierzchnia	U okna	Powierzchnia drzwi	U drzwi
	całkowita	do obliczeń strat ciepła					
	m^2	m^2					
Ściana zewnętrzna frontowa;	84,86	84,86	1,428				
Ściana zewnętrzna;	355,35	283,75	1,428				
Ściana wewnętrzna poddasza;	35,00	35,00	2,210				
Dach;	145,56	145,56	6,667				
Strop strychu;	125,63	125,63	1,316				
Strop nad piwnicą;	76,50	109,28	1,017				
Okna powierzchni wspólne nowe;				1,50	1,600		
Okna powierzchni wspólne stare;				3,60	5,100		
Okna mieszkań;				44,60	1,500		
Drzwi stare;						6,00	5,100

4c. Charakterystyka energetyczna budynku.

L.p.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Jednostka	Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	$q_{moc\ co}$	kW	
2	Zamówiona moc cieplna dla wentylacji	$q_{moc\ wen}$	kW	
3	Zamówiona moc cieplna dla c.w.u.	$q_{moc\ cwu}$	kW	0
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	$q_{moc\ co}$	kW	36,4
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	267,21
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	GJ	497,60
7	Taryfa opłat (z VAT): Opłata stała (miesięcznie) za moc zamówioną za przesył Opłata zmienna za ciepło wg licznika za przesył Opłata abonamentowa miesięcznie	O_{0m} O_{0z} A_{b0}	zł/MW zł/MW zł/MW zł/GJ zł/GJ zł/GJ zł	0,00 0,00 0,00 38,56 38,56 0,00 0,00

4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym			
1	Typ instalacji	Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów węglowych			
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 0,74	η_d 1,00	η_e 0,730	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 oraz kotłach na paliwo stałe.
2	Piony i ich izolacja	Instalacja w stanie średnim
3	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Budynek wyposażony w wodomierz wody.

4 f. Charakterystyka źródła ciepła w budynku

Ogrzewanie indywidualne węglowe,

4 g. Charakterystyka systemu wentylacji

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych	
1	Rodzaj instalacji	grawitacyjna	
2	Strumień powietrza wentylacyjnego - obliczeniowy	m ³ / h	901

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 węglowych

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

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

5.4. Instalacja gazowa oraz instalacja przewodów kominowych.

5.5. Instalacja elektryczna.

5.6. Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy

I.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne	wg WT 2021
	Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m^2K] i R	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny
	Ściana zewnętrzna; 1,428 0,700	dla ścian $R \Rightarrow 5,00$
	Ściana wewnętrzna poddasza; 2,210 0,452	
	- 1,129 0,886	dla stropodachu $R \Rightarrow 6,67$
	Strop strychu; 1,316 0,760	dla dachu $R \Rightarrow 6,67$
	Strop nad piwnicą; 1,017 0,983	dla stropu nad piwnicą $R \Rightarrow 4,0$
2	Wentylacja grawitacyjna.	
	W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez zastosowanie nawiewników przy wymianie
3	Instalacja ciepłej wody użytkowej	
	C.w.u. przygotowywana indywidualnie w przepływowych podgrzewaczach gazowych. Instalacja wewnętrzna w stanie średnim.	Nie podlega modernizacji
4	Układ ogrzewania	
	Instalacje ogrzewania indywidualne, piece kaflowe oraz etażowe zasilane z kotłów węglowych	Nie podlega 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. 1	Grupa usprawnień 2	Rodzaje usprawnień 3
1	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie: Ściana zewnętrzna;
		Ocieplenie: Ściana wewnętrzna poddasza;
		Ocieplenie: Strop strychu;
		Ocieplenie: Strop nad piwnicą;
2	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	nie rozpatrywane;
Uwagi:		

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

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

W obliczeniach przyjęto następujące dane: Gorzów Wlkp.

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

Dane wyjściowe dla centralnego ogrzewania

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

Dane wyjściowe dla ciepłej wody użytkowej

Opłata miesięczna stała związana z dystrybucją i przesyłem energii	O_{0m}, O_{1m}	zł/(MW*mc)	0,00	0,00
Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii	O_{0z}, O_{1z}	zł/GJ	47,35	47,35
Miesięczne koszty stałe	A_{b0}, A_{b1}	zł/mc	0,00	0,00

Dane wyjściowe dla wentylacji:

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

Uwaga:

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	283,75	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	355,35	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,428	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: styropian						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem powyższego materiału (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 1 wariant przy maksymalnej możliwej grubości izolacji						
λ = 0,040 W/m*K						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariancie 1 wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariancie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,18	0,19	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		4,50	4,75	5,00
3	Opór cieplny przegrody R	(m ² *K)/W	0,70	5,20	5,45	5,70
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	124,3	16,7	16,0	15,3
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / U_C$	MW	0,0154	0,0021	0,0020	0,0019
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	4 793	644	617	590
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		4 149	4 176	4 203
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		300,0	305,0	310,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		106 605	108 382	110 159
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N _u /ΔO _{ru}	lata		25,69	25,95	26,21
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,428	0,192	0,183	0,175
Podstawa przyjętych wartości N _u Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 106 605,00 zł SPBT = 25,69 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana wewnętrzna poddasza;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	35,0	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	35,00	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	2,210	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: styropian lub wełna						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem materiału powyżej (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
<div> <div>wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego</div> <div>R ≥ 5,00 (m²*K)/W</div> </div> <div> <div>wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1</div> <div>wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2</div> </div>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,19	0,20	0,21
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		4,75	5,00	5,25
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,45	5,20	5,45	5,70
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	19,7	2,0	1,9	1,8
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{z0})/U _C	MW	0,0024	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczne koszty strat energii O _{ro, 1} =(Q _{0U} , Q _{1U})O _{z0, 1} +12(q _{0U} , q _{1U})O _{m0, 1}	zł/a	760	77	73	69
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		683	687	691
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		200,0	205,0	210,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		7 000	7 175	7 350
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata		10,25	10,44	10,64
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	2,21	0,192	0,183	0,175
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m² wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.</p>						
<p>Wybrany wariant: 1 Koszt: 7 000,00 zł SPBT = 10,25 lat</p>						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą;		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A =	109,3	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt} =	76,5	m ²
współczynnik przenikania ciepła				U =	1,017	W/m ² *K
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: wełna mineralna						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem powyższego materiału (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
λ = 0,033 W/m*K						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego				R ≥	4,00	(m ² *K)/W
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,10	0,11	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		3,03	3,33	3,64
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,983	4,01	4,31	4,62
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	11,7	2,9	2,7	2,5
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{z0})/U _C	MW	0,00146	0,00036	0,00033	0,00031
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	451,2	111,8	104,1	96,4
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		339	347	355
8	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		150,0	155,0	160,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		11 475	11 858	12 240
10	Prosty czas zwrotu SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata		33,82	34,17	34,50
11	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,02	0,249	0,232	0,216
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg cen robót tego typu w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 11 475,00 zł SPBT = 33,82 lat						

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			Przegroda			
			Strop strychu;			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat			A =	125,63	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia			A _{koszt} =	125,63	m ²	
współczynnik przenikania ciepła			U =	1,316	W/m ² *K	
Opis wariantów usprawnienia:						
Materiał ocieplenia: wełna mineralna						
Przewiduje się ocieplenie przegrody przez położenie materiału powyżej (o współczynniku przewodności obok). Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej.						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego			R≥	6,67	(m ² *K)/W	
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 1cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,25	0,26	0,27
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W		5,95	6,19	6,43
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,76	6,71	6,95	7,19
4	Roczne zapotrzebowanie ciepła Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *Sd*A*U _C	GJ/a	41,9	5,4	4,6	4,4
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{Z0})/U _C	MW	0,0052	0,0007	0,0007	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		1 408	1 439	1 446
7	Cena jednostkowa usprawnienia A _{koszt}	zł/m ²		250	258	266
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		31 408	32 413	33 418
9	Prosty czas zwrotu SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata		22,31	22,52	23,11
10	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U ₀ , U ₁	W/m ² *K	1,316	0,149	0,144	0,139
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia wg stawek ofertowych w regionie i informacji Inwestora.						
Wybrany wariant: 1 Koszt: 31 407,50 zł SPBT = 22,31 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				$A_{OK}=$	3,60	m ²	
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				$A_{koszt}=$	3,60	m ³	
przepływ powietrza wentylacyjnego				$V_{norm}=$	29	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 $t_i < 16$							
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 $Q_0, Q_1 = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{OK} \cdot U + Q_{inf}$	GJ/a	1,307	0,359	0,308	0,231	
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	$Q_0, Q_1 = 2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	0,918	0,494	0,494	0,494	
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło, w przypadku gdy doprowadzanie powietrza wentylacyjnego odbywa się przez nawiewniki $Q_0, Q_1 = (8,64 \cdot S_d \cdot A_{OK} \cdot U + 2,94 \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d) \cdot 10^{-5}$	GJ/a	2,225	0,853	0,802	0,725	
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A_{OK} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	
7	$q_0, q_1 = 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	
8	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A_{OK} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U + 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0009	0,0004	0,0004	0,0004	
9	Roczna koszty energii	zł/a	86	33	31	28	
10	Roczna oszczędność kosztów ($\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$)	zł/a		53	55	58	
11	Zakres wymiany okien	$A_{koszt\ ok.}$	m ²		3,60	3,60	3,60
	Koszt jednostkowy wymiany okien	$N_{i\ ok.}$	zł/m ²		1500,00	1875,00	2250,00
12	Koszt wymiany okien	N_{ok}	zł		5 400	6 750	8 100
	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		5 400	6 750	8 100
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = (N_{OK} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata			101,89	122,73	139,66
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				$A_{OK}=$	6,00	m ²
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				$A_{koszt}=$	6,00	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	2,2	0,6	0,5	0,5	
3	Współczynniki korekcyjne	c_w	-	1,00	1,00	1,00	1,00
		c_r	-	1,30	1,00	1,00	1,00
		c_m	-	1,50	1,00	1,00	1,00
4	$Q_0, Q_1 = 2,94*10^{-5}*c_r*c_w*V_{nom}*S_d$	GJ/a	0,2	0,2	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	2,4	0,8	0,7	0,7	
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6}*A_{OK}(t_{w0}-t_{z0}) * U$	MW	0,0008	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	0,0009	0,0003	0,0003	0,0003	
9	Roczna koszty energii	zł/a	93	31	27	27	
10	Roczna oszczędność kosztów ($\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$)	zł/a		62	66	66	
11	Zakres wymiany okien	$A_{koszt\ ok.}$	m ²		6,00	6,00	6,00
	Koszt jednostkowy wymiany okien	$N_{j\ ok.}$	zł/m ²		2000,00	2300,00	2760,00
12	Koszt wymiany okien	N_{ok}	zł		12 000	13 800	16 560
	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		12 000	13 800	16 560
14	Prosty czas zwrotu $SPBT = (N_{OK} + N_w)/(\Delta Q_{r\ ok} + \Delta Q_{r\ w})$	lata			193,55	209,09	250,91

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² wg cen inwestora i ofertowych w regionie.

Wybrany wariant:	1	Koszt:	12 000,00	zł	SPBT =	193,55	lat
------------------	---	--------	-----------	----	--------	--------	-----

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

Dane:		$Q_{ocw} =$	47	GJ	$q_{ocw} =$	0,0014	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	47	47	
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną		q_{0U}, q_{1U}	MW	0,0014	0,0014	
3	Koszt przygotowania c.w.u.			zł/a	2210,3	2 210,30	
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 							

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 poddasza;	7 000,00	10,25
2.	Strop strychu;	31 407,50	22,31
3.	Ściana zewnętrzna;	106 605,00	25,69
4.	Strop nad piwnicą;	11 475,00	33,82
5.	Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;	5 400,00	101,89
6.	Wymiana: Drzwi,	12 000,00	193,55
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 : $Q_{0co} = 267,21 \text{ GJ/a}$ $q_{0co} = 0,0364 \text{ MW}$

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>	$\eta_{H,g}$	0,736	0,736			
2	<u>Przesyłanie ciepła</u>	$\eta_{H,d}$	1,000	1,000			
3	<u>Regulacja systemu grzewczego</u>	$\eta_{H,e}$	0,730	0,730			
4	<u>Akumulacja ciepła</u>	$\eta_{H,s}$	1,000	1,000			
5	Sprawność systemu $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	$\eta_{H,tot}$	0,537	0,537			
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	-	0,537
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	267,21
4	Zapotrzebowanie budynku na ciepło z uwzględnieniem sprawności	Q_{0co}, Q_{1co}	GJ/a	497,60
	Koszt przygotowania c.o.	zł/a	19187,46	19187,46
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. 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 poddasza;
- 2 Strop strychu;
- 3 Ściana zewnętrzna;
- 4 Strop nad piwnicą;
- 5 Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare;
- 6 Wymiana: Drzwi,

Rozpatruje się następujące warianty:

		Zakres wariantu termomodernizacyjnego	Nr usprawnienia											
			1	2	3	4	5	6						
Warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych	1	Ściana wewnętrzna poddasza; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna powierzchni	x	x	x	x	x	x						
	2	Ściana wewnętrzna poddasza; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna powierzchni	x	x	x	x	x							
	3	Ściana wewnętrzna poddasza; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą;	x	x	x	x								
	4	Ściana wewnętrzna poddasza; Strop strychu; Ściana zewnętrzna;	x	x	x									
	5	Ściana wewnętrzna poddasza; Strop strychu;	x	x										
	6	Ściana wewnętrzna poddasza;	x											

7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

		Ceny energii przed termomodernizacją				Ceny energii po termomodernizacji										
			c.o.	c.w.	wentylacja	c.o.	c.w.	wentylacja								
O 0m , O 1m		zł/(MW* m³/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					0,00			
O 0z , O 1z		zł/GJ	38,56	47,35	38,56	38,56	47,35	38,56					47,35	38,56		
Ab0, Ab1		zł/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Nr waria ntu	Q _{0 CO}	q _{0 CO}	η ₀ , W _{d0}	Q _{0 CW}	q _{0 CW}	Q _{0 W}	q _{0 W}	Q ₀	q ₀	O _{0 r}	ΔO _r	N				
	Q _{1 CO}	q _{1 CO}	η ₁ , W _{d1}	Q _{1 CW}	q _{1 CW}	Q _{1 W}	q _{1 W}	Q ₁	q ₁	O _{1 r}						
	GJ/a	kW	-	GJ/a	kW	GJ/a	kW	GJ/a	kW	zł	zł	zł				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
stan istniejący	267,2	36,4	0,537	46,7	1,4	0,0	0,0	544	37,8	21 398						
1	92,2	15,6	0,537	1,000	46,7	1,4	0,0	0,0	218,3	17,0	8 829	12 569	173 888			
2	97,2	16,6	0,537		46,7	1,4	0,0	0,0	227,7	18,0	9 192	12 206	161 888			
3	99,4	16,9	0,537		46,7	1,4	0,0	0,0	231,7	18,3	9 345	12 053	156 488			
4	104,0	17,3	0,537		46,7	1,4	0,0	0,0	240,4	18,7	9 681	11 717	145 013			
5	210,9	29,8	0,537		46,7	1,4	0,0	0,0	439,3	31,2	17 351	4 047	38 408			
6	251,1	34,5	0,537		46,7	1,4	0,0	0,0	514,3	35,9	20 242	1 155	7 000			

Uwaga:

Q₀, Q₁ - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, GJ/rok,

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

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

[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 poddasza; Strop strychu; Ściana zewnętrzna; Strop nad piwnicą; Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare; Wymiana: Drzwi,

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe, a mianowicie:

- | | | |
|---|--|-------------------------------|
| 1 | Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie
czyli powyżej 25% | 59,89 % |
| 2 | Środki własne Inwestora wyniosą:
co spełnia możliwości Inwestora deklarującego środki własne w wysokości do | 0,00 zł
0 zł |

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

8.1. Opis robót

Gorzowska 16

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1	Ściana wewnętrzna poddasza; Ocieplenie: styropian lub wełna, ($\lambda=0,04$ W/mK), grubości 0,19 m;	35,00 m ²	za ok.	7 000,00 zł
2	Strop strychu; Ocieplenie: wełna mineralna, ($\lambda=0,042$ W/mK), grubości 0,25 m wraz z zabezpieczeniem materiału izolacyjnego przed zamakaniem oraz z uzupełnieniem izolacji w dachu nad mieszkaniami;	125,63 m ²	za ok.	31 407,50 zł
3	Ściana zewnętrzna; Ocieplenie: styropian, ($\lambda=0,04$ W/mK), grubości 0,18 m wraz ze ścianami piwnic (bez frontu) oraz izolacją przeciwwilgociową ścian podziemnych;	355,35 m ²	za ok.	106 605,00 zł
4	Strop nad piwnicą; Ocieplenie: wełna mineralna, ($\lambda=0,033$ W/mK), grubości 0,1 m;	76,50 m ²	za ok.	11 475,00 zł
5	Wymiana: Okna powierzchni wspólnych stare; Wymiana: okna o współczynniku $U_{ok} \leq 1,4$ W/m ² K, z nawietrznikami automatycznymi.	3,60 m ²	za ok.	5 400,00 zł
6	Wymiana: Drzwi, Wymiana: drzwi o współczynniku $U_{ok} \leq 1,3$ W/m ² K., Wycena uwzględnia koszty audytu energetycznego.	6,00 m ²	za ok.	12 000,00 zł

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie			173 887,50 zł
Udział środków własnych inwestora	0% %	czyli	0,00 zł
Kredyt bankowy	100% %	czyli	173 887,50 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna			25 137,96 zł
Roczna oszczędność kosztów energii			12 568,98 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	7	70	490
2	Łazienki	7	50	350
3	Oddzielne WC	0	30	0
	Razem			840
4	Piwnice	246	0,3 wymian/godz.	74
5	Komunikacja	122	0,3 wymian/godz.	36
6	Lokale użytkowe	0	1,188 m ³ /h m ²	0
	Razem pozostałe pomieszczenia			110
Ogółem			V _{norm}	950

Kubatura ogrzewana budynku m³ **528** m³

Krotność wymiany powietrza wentylacyjnego h⁻¹ **1,799** h⁻¹

V_{nom} = Ψ = m³ / h **950** 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	1,3	1,0	0,7
c _{m1} =	1,0	1,5	1,0	1,0

Rozdział powietrza wentylacyjnego

dla c _r ,	100,0%	0,0%	13,5%	86,5%
c _w				
dla c _m	80,1%	0,0%	2,7%	17,2%

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;	840	840	m ³ / h
Okna mieszkań stare;	0	0	m ³ / h
Okna powierzchni wspólnych nowe;	15	15	m ³ / h
Okna powierzchni wspólnych stare;	46	25	m ³ / h
	901	880	m³ / h
Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q, MW	c _{m0} *Ψ	c _{m1} *Ψ	
c _m =			
mieszkania	1,000	1,000	
części wspólne	1,432	1,000	
	1669	1709	m³ / 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	264,06	
	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	0,422	0,422
	Średnie godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.	$V_{h\acute{s}r} = V_{d\acute{s}r} / 16$	m^3/h	0,026	0,026
	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	138,6	138,6
	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	26,14	26,14
	Sprawność wytwarzania ciepła	η_{gw}	-	0,79	0,79
	Sprawność przesyłu ciepła	η_{dw}	-	0,80	0,80
	Sprawność akumulacji ciepła	η_{sw}	-	0,89	0,89
	Sprawność wykorzystania ciepła	η_{ew}	-	1,00	1,00
	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\eta_{0w}, \eta_{1w} = \eta_{gw} \cdot \eta_{dw} \cdot \eta_{sw} \cdot \eta_{ew}$	-	0,560	0,560
	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	46,68	46,68
	Koszt podgrzewu c.w.u.	$Q_{rcw} = Q_{cwr} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	$zł$	2 210,30	2 210,30
	Średni koszt podgrzewu 1 m^3 c.w.u.	$Q_{rcwj} = Q_{rcw} / V_{cw}$	$zł/m^3$	15,94	15,94

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	36,4	267,2
1	15,6	92,2
2	16,6	97,2
3	16,9	99,4
4	17,3	104,0
5	29,8	210,9
6	34,5	251,1

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

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	36405 [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	3412 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	68,94 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	1011,776 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	281,0511 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	505,9837 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	140,5522 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	74225,01 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	267,21 [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	29,39	16,61	0	7,37	0,997	1,59	5,02	46,78
Luty	28	0,5	26,28	14,84	0	7,29	0,997	2,04	4,54	41,86
Marzec	31	5,1	22,23	12,67	0	5,57	0,99	3,37	5,02	32,17
Kwiecień	30	8,3	16,89	9,5	0	4,38	0,971	4,95	4,86	21,24
Maj	31	12,7	10,89	5,97	0	2,73	0,879	7,14	5,02	8,91
Czerwiec	0	17,4	3,75	1,93	0	0,97	0,488	7,53	4,86	0,61
Lipiec	0	18,5	2,24	0,98	0	0,56	0,295	7,44	5,02	0,1
Sierpień	0	18,6	2,09	0,99	0	0,52	0,314	6,09	5,02	0,11
Wrzesień	30	13,8	8,95	4,84	0	2,32	0,903	4,08	4,86	8,05
Październik	31	8,1	17,76	9,77	0	4,45	0,984	2,87	5,02	24,21
Listopad	30	3,2	24,26	13,5	0	6,28	0,996	1,42	4,86	37,79
Grudzień	31	0,6	28,95	16,22	0	7,26	0,998	1,22	5,02	46,19
W sezonie	273	9	185,61	103,94	0	47,66	0,96	28,69	44,22	267,21

Zestawienie przegród:

Ip	Przegroda	Nazwa	A [m ²]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	6	5,1	0	731
	OK 01	Okna powierzchni wspólnych	1,5	1,6	0	16
	OK 02	Okna powierzchni wspólnych	3,6	5,1	0	427
	OM 01	Okna mieszkań nowe;	44,6	1,5	22,29	2542
	PG 01	podłoga na gruncie 01	125,63	0,444	0	-356
	STD 02	Dach;	145,56	6,667	0	6610
	STP 01	Strop nad piwnicą;	109,28	1,017	22,16	1991
	STS 01	Strop strychu;	125,63	1,316	44,3	5154
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki sch	97,9	1,642	16,73	2266
	SW 02	Ściana wewnętrzna poddasza	35	2,21	20,74	2413
	SZ 01	Ściana zewnętrzna frontowa;	84,86	1,428	40,38	4606
	SZ 02	Ściana zewnętrzna;	283,75	1,428	115,58	14202
	SZP 01	Ściana zewnętrzna piwnic;	71,6	1,151	0	1655
	SZPG 01	Ściana przy gruncie;	33,85	0,84	0	-221

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 1.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	15588 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	3412 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	29,52 [W/m ³]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	348,99659 [MJ/m ²]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	96,944273 [kWh/m ²]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	174,53134 [MJ/m ³]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	48,481315 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	25602,78 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	92,17 [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	14,28	3,25	0	7,37	0,999	1,59	5,02	18,3
Luty	28	0,5	12,77	2,85	0	7,29	0,998	2,04	4,54	16,35
Marzec	31	5,1	10,98	2,34	0	5,57	0,988	3,37	5,02	10,61
Kwiecień	30	8,3	8,49	1,53	0	4,38	0,941	4,95	4,86	5,16
Maj	31	12,7	5,75	0,63	0	2,73	0,689	7,14	5,02	0,73
Czerwiec	0	17,4	2,43	-0,24	0	0,97	0,255	7,53	4,86	0
Lipiec	0	18,5	1,76	-0,48	0	0,56	0,148	7,44	5,02	0
Sierpień	0	18,6	1,69	-0,33	0	0,52	0,169	6,09	5,02	0
Wrzesień	30	13,8	4,83	0,61	0	2,32	0,762	4,08	4,86	0,95
Październik	31	8,1	8,91	1,7	0	4,45	0,977	2,87	5,02	7,36
Listopad	30	3,2	11,89	2,57	0	6,28	0,997	1,42	4,86	14,48
Grudzień	31	0,6	14,07	3,15	0	7,26	0,999	1,22	5,02	18,24
W sezonie	273	9	91,96	18,64	0	47,66	0,906	28,69	44,22	92,17

Zestawienie przegród:

Ip	Przegroda	Nazwa	A [m ²]	U	E [GJ]	Q
	DZS	Drzwi stare;	6	1,3	0	251
	OK 01	Okna powierzchni wspólnych	1,5	1,6	0	2
	OK 02	Okna powierzchni wspólnych	3,6	1,4	0	151
	OM 01	Okna mieszkań nowe;	44,6	1,5	22,29	2542
	PG 01	podłoga na gruncie 01	125,63	0,444	0	-379
	STD 02	Dach;	145,56	6,667	0	838
	STP 01	Strop nad piwnicą;	109,28	0,249	6,7	498
	STS 01	Strop strychu;	125,63	0,149	6,04	693
	SW 01	Ściana wewnętrzna klatki schodowej	97,9	1,642	3,72	945
	SW 02	Ściana wewnętrzna poddasza	35	0,192	2,18	250
	SZ 01	Ściana zewnętrzna frontowa;	84,86	1,428	40,38	4606
	SZ 02	Ściana zewnętrzna;	283,75	0,192	15,56	1935
	SZP 01	Ściana zewnętrzna piwnic;	71,6	0,186	0	263
	SZPG 01	Ściana przy gruncie;	33,85	0,84	0	-236

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 2.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	16626 [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	3412 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	31,48 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	368,156 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	102,26637 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	184,11286 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	51,14287 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	27008,335 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	97,23 [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	14,28	4,08	0	7,37	0,999	1,59	5,02	19,12
Luty	28	0,5	12,77	3,6	0	7,29	0,998	2,04	4,54	17,1
Marzec	31	5,1	10,98	3	0	5,57	0,988	3,37	5,02	11,26
Kwiecień	30	8,3	8,49	2,06	0	4,38	0,945	4,95	4,86	5,66
Maj	31	12,7	5,75	1,02	0	2,73	0,708	7,14	5,02	0,89
Czerwiec	0	17,4	2,43	-0,03	0	0,97	0,272	7,53	4,86	0,01
Lipiec	0	18,5	1,76	-0,31	0	0,56	0,161	7,44	5,02	0
Sierpień	0	18,6	1,69	-0,19	0	0,52	0,182	6,09	5,02	0
Wrzesień	30	13,8	4,83	0,91	0	2,32	0,776	4,08	4,86	1,12
Październik	31	8,1	8,91	2,22	0	4,45	0,978	2,87	5,02	7,87
Listopad	30	3,2	11,89	3,26	0	6,28	0,997	1,42	4,86	15,16
Grudzień	31	0,6	14,07	3,96	0	7,26	0,999	1,22	5,02	19,05
W sezonie	273	9	91,96	24,1	0	47,66	0,912	28,69	44,22	97,23

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 3.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	16861 [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	3412 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	31,93 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	376,22113 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	104,50671 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	188,14618 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	52,263247 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	27600,002 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	99,36 [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	14,28	4,42	0	7,37	0,999	1,59	5,02	19,47
Luty	28	0,5	12,77	3,91	0	7,29	0,998	2,04	4,54	17,41
Marzec	31	5,1	10,98	3,27	0	5,57	0,988	3,37	5,02	11,53
Kwiecień	30	8,3	8,49	2,28	0	4,38	0,946	4,95	4,86	5,86
Maj	31	12,7	5,75	1,18	0	2,73	0,715	7,14	5,02	0,97
Czerwiec	0	17,4	2,43	0,05	0	0,97	0,278	7,53	4,86	0,01
Lipiec	0	18,5	1,76	-0,24	0	0,56	0,166	7,44	5,02	0
Sierpień	0	18,6	1,69	-0,13	0	0,52	0,187	6,09	5,02	0
Wrzesień	30	13,8	4,83	1,04	0	2,32	0,782	4,08	4,86	1,19
Październik	31	8,1	8,91	2,44	0	4,45	0,978	2,87	5,02	8,09
Listopad	30	3,2	11,89	3,54	0	6,28	0,997	1,42	4,86	15,45
Grudzień	31	0,6	14,07	4,3	0	7,26	0,999	1,22	5,02	19,39
W sezonie	273	9	91,96	26,39	0	47,66	0,914	28,69	44,22	99,36

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 4.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	17261 [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	3412 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	32,69 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	393,94169 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	109,42912 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	197,00814 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	54,724922 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	28900,002 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	104,04 [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	13,55	6,07	0	7,37	0,999	1,59	5,02	20,39
Luty	28	0,5	12,12	5,44	0	7,29	0,998	2,04	4,54	18,28
Marzec	31	5,1	10,25	4,78	0	5,57	0,989	3,37	5,02	12,31
Kwiecień	30	8,3	7,79	3,52	0	4,38	0,95	4,95	4,86	6,37
Maj	31	12,7	5,02	2,16	0	2,73	0,725	7,14	5,02	1,1
Czerwiec	0	17,4	1,73	0,7	0	0,97	0,274	7,53	4,86	0,01
Lipiec	0	18,5	1,03	0,26	0	0,56	0,149	7,44	5,02	0
Sierpień	0	18,6	0,96	0,32	0	0,52	0,163	6,09	5,02	0
Wrzesień	30	13,8	4,13	1,65	0	2,32	0,775	4,08	4,86	1,18
Październik	31	8,1	8,19	3,37	0	4,45	0,978	2,87	5,02	8,29
Listopad	30	3,2	11,19	4,75	0	6,28	0,997	1,42	4,86	15,96
Grudzień	31	0,6	13,35	5,8	0	7,26	0,999	1,22	5,02	20,16
W sezonie	273	9	85,59	37,54	0	47,66	0,915	28,69	44,22	104,04

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 5.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	29782 [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	3412 [W]	
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	
wskaźnik cieplny budynku	56,39 [W/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	798,37183 [MJ/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	221,77173 [kWh/m ²]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	399,2615 [MJ/m ³]	
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	110,90686 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	58569,449 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	210,85 [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	29,39	7,59	0	7,37	0,998	1,59	5,02	37,76
Luty	28	0,5	26,28	6,79	0	7,29	0,997	2,04	4,54	33,8
Marzec	31	5,1	22,23	5,86	0	5,57	0,99	3,37	5,02	25,36
Kwiecień	30	8,3	16,89	4,34	0	4,38	0,969	4,95	4,86	16,11
Maj	31	12,7	10,89	2,68	0	2,73	0,855	7,14	5,02	5,9
Czerwiec	0	17,4	3,75	0,83	0	0,97	0,428	7,53	4,86	0,26
Lipiec	0	18,5	2,24	0,34	0	0,56	0,25	7,44	5,02	0,03
Sierpień	0	18,6	2,09	0,39	0	0,52	0,267	6,09	5,02	0,04
Wrzesień	30	13,8	8,95	2,12	0	2,32	0,884	4,08	4,86	5,49
Październik	31	8,1	17,76	4,34	0	4,45	0,984	2,87	5,02	18,78
Listopad	30	3,2	24,26	6,06	0	6,28	0,997	1,42	4,86	30,35
Grudzień	31	0,6	28,95	7,34	0	7,26	0,998	1,22	5,02	37,31
W sezonie	273	9	185,61	47,12	0	47,66	0,954	28,69	44,22	210,85

Obliczenia zapotrzebowania energii i zużycia ciepła dla wariantu 6.

Wyniki ogólne:

sumaryczna strata ciepła budynku	34498 [W]	Normy:
strata ciepła na wentylację	3412 [W]	Norma na obliczanie wsp. przenikania
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	264,1 [m ²]	ciepła:
kubatura pomieszczeń ogrzewanych	528,1 [m ³]	PN-EN ISO 6946
kubatura przestrzeni ogrzewanej	528,1 [m ³]	Norma na obliczanie projekt.
wskaźnik cieplny budynku	65,32 [W/m ³]	obciążenia cieplnego:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	950,85195 [MJ/m ²]	PN-EN 12831:2006
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EA	264,12765 [kWh/m ²]	Norma na obliczanie E:
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	475,516 [MJ/m ³]	Metodologia świadectw
wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii EV	132,08883 [kWh/m ³]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	69755,561 [kWh]	
roczne zapotrzebowanie energii budynku	251,12 [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	29,39	14,04	0	7,37	0,997	1,59	5,02	44,21
Luty	28	0,5	26,28	12,55	0	7,29	0,997	2,04	4,54	39,56
Marzec	31	5,1	22,23	10,73	0	5,57	0,99	3,37	5,02	30,23
Kwiecień	30	8,3	16,89	8,03	0	4,38	0,971	4,95	4,86	19,78
Maj	31	12,7	10,89	5,03	0	2,73	0,873	7,14	5,02	8,03
Czerwiec	0	17,4	3,75	1,62	0	0,97	0,472	7,53	4,86	0,49
Lipiec	0	18,5	2,24	0,8	0	0,56	0,283	7,44	5,02	0,07
Sierpień	0	18,6	2,09	0,82	0	0,52	0,301	6,09	5,02	0,08
Wrzesień	30	13,8	8,95	4,07	0	2,32	0,898	4,08	4,86	7,31
Październik	31	8,1	17,76	8,22	0	4,45	0,984	2,87	5,02	22,66
Listopad	30	3,2	24,26	11,38	0	6,28	0,996	1,42	4,86	35,67
Grudzień	31	0,6	28,95	13,69	0	7,26	0,998	1,22	5,02	43,66
W sezonie	273	9	185,61	87,74	0	47,66	0,959	28,69	44,22	251,12

Zał. 5. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych.

d	λ	ρ	cp	R	R _{se}	δ	μ	Z	Z _{cor}		
m	W/m·K	kg/m ³	kJ/kg·K	m ² /K	m ² /K						
PG 01 podłoga na gruncie 01											
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Ściana przy podłożu: SZPG 01											
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zi-zwl< 8,50 m											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 0,75 m											
BET-POSADZ	0,1	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,4	2200	0,84	0,071	0,071	30	24	3333	3333
PIASEK-SR	0,15	Piasek średni.	0,4	1650	0,84	0,375	0,375	300	2	500	500
Równoważny opór g										1,804	
Suma oporów przegr.										2,25	
Współczynnik przen.										0,444	
STD 01 -											
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
PAPA-ASF	0,005	Papa asfaltowa.	0,18	1000	1,46	0,028	0,028	7,5	96	666,7	666,7
TYNK-CEM	0,02	Tynk lub gładź cementowa.	1	2000	0,84	0,02	0,02	45	16	444,4	444,4
ZELBET	0,1	Żelbet.	1,7	2500	0,84	0,059	0,059	30	24	3333	3333
Opór warstw powiet										0,16	
Suma oporów ciepła										0,267	
BET-POSADZ	0,02	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,4	2200	0,84	0,014	0,014	30	24	666,7	666,7
PL-WIO-CE6	0,04	Płyty włótkowo-cementowe - gęstość 600	0,15	600	2,09	0,267	0,267	300	2	133,3	133,3
STR-ZER-22	0,22	Strop żelbetowy kanalikowy Żerań 22 cm.	1,251	0,922	0,18	0,18	27,5	26	8000	8000	
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 i										0,1	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										0,886	
Współczynnik przen.										1,129	
STD 02 Dach:											
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
DACHOW_CEM	0,01	Dachówka cementowa.	1	1900	0,84	0,01	0,01	75	10	133,3	133,3
Opór przejmowania i										0,1	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										0,15	
Współczynnik przen.										6,667	
STD 03 -											
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
SOSNA	0,16	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,16	550	2,51	1	1	60	12	266,7	266,7
PL-WIO-CE6	0,03	Płyty włótkowo-cementowe - gęstość 600	0,15	600	2,09	0,2	0,2	300	2	100	100
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 i										0,1	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										2,943	
Współczynnik przen.										0,34	
STD 04 -											
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BET-POSADZ	0,02	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,4	2200	0,84	0,014	0,014	30	24	666,7	666,7
PL-WIO-CE6	0,04	Płyty włótkowo-cementowe - gęstość 600	0,15	600	2,09	0,267	0,267	300	2	133,3	133,3
STR-ZER-22	0,22	Strop żelbetowy kanalikowy Żerań 22 cm.	1,251	0,922	0,18	0,18	27,5	26	8000	8000	
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 i										0,17	
Opór przejmowania i										0,17	
Suma oporów przegr.										0,819	
Współczynnik przen.										1,221	
STD 05 -											
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
BETON-Z200	0,5	Beton zwykły z kruszywka kamiennego - g	1,3	2200	0,84	0,385	0,385	45	16	11111	11111
STR-ZER-24	0,24	Strop z płyty żeraskiej o gr. 24 cm.	1,251	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 i										0,1	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										0,717	
Współczynnik przen.										1,395	
STP 01 Strop nad piwnicą:											
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
PCW	0,01	PCW.	0,2	1300	1,26	0,05	0,05	7,5	96	1333	1333
BET-POSADZ	0,03	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,4	2200	0,84	0,021	0,021	30	24	1000	1000
PLYT-PIL-P	0,019	Płyty pilśniowe porowate.	0,05	300	2,51	0,38	0,38	180	4	105,6	105,6
PAPA-ASF	0,001	Papa asfaltowa.	0,18	1000	1,46	0,006	0,006	7,5	96	133,3	133,3
STR-ZER-24	0,24	Strop z płyty żeraskiej o gr. 24 cm.	1,251	0,922	0,18	0,18	30	24	8000	8000	
TYNK-CW	0,005	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,006	0,006	45	16	111,1	111,1
Opór przejmowania i										0,17	
Opór przejmowania i										0,17	
Suma oporów przegr.										0,983	
Współczynnik przen.										1,017	
STP 02 -											
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
PL-WIO-CE6	0,05	Płyty włótkowo-cementowe - gęstość 600	0,15	600	2,09	0,333	0,333	300	2	166,7	166,7
SOSNA-WZDL	0,032	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,3	550	2,51	0,107	0,107	320	2	100	100
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 i										0,17	
Opór przejmowania i										0,17	
Suma oporów przegr.										0,798	
Współczynnik przen.										1,253	
STS 01 Strop strychu:											
Rodzaj przegrody: Strop pod nieoazr, poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
SOSNA	0,01	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,16	550	2,51	0,063	0,063	60	12	166,7	166,7
SOSNA	0,16	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,16	550	2,51	1	1	60	12	266,7	266,7
SOSNA	0,01	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,16	550	2,51	0,063	0,063	60	12	166,7	166,7
PL-WIO-CE6	0,03	Płyty włótkowo-cementowe - gęstość 600	0,15	600	2,09	0,2	0,2	300	2	100	100
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 i										0,1	
Opór przejmowania i										0,1	
Suma oporów przegr.										0,76	
Współczynnik przen.										1,316	
STS 02 -											
Rodzaj przegrody: Strop pod nieoazr, poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
PL-WIO-CE6	0,06	Płyty włótkowo-cementowe - gęstość 600	0,15	600	2,09	0,4	0,4	300	2	200	200
SOSNA-WZDL	0,03	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,3	550	2,51	0,1	0,1	320	2	93,8	93,8
TYNK-CW	0,15	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,183	0,183	45	16	333,3	333,3
Opór przejmowania i										0,1	
Opór przejmowania i										0,1	
Suma oporów przegr.										0,883	
Współczynnik przen.										1,133	
SW 01 Ściana zewnętrzna klatki schodowej:											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
CEGLA-PELN	0,01	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,012	0,012	45	16	222,2	222,2
CEGLA-PELN	0,25	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw.	0,77	1800	0,88	0,325	0,325	105	7	2381	2381
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 i										0,13	
Opór przejmowania i										0,13	
Suma oporów przegr.										0,609	
Współczynnik przen.										1,642	
SW 02 Ściana zewnętrzna poddasza:											
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
CEGLA-PELN	0,1	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw.	0,77	1800	0,88	0,156	0,156	105	7	1143	1143
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 i										0,13	
Opór przejmowania i										0,13	
Suma oporów przegr.										0,452	
Współczynnik przen.										2,21	
SZ 01 Ściana zewnętrzna frontowa:											
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
CEGLA-PELN	0,35	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw.	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 i										0,13	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										0,7	
Współczynnik przen.										1,428	
SZ 02 Ściana zewnętrzna:											
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
CEGLA-PELN	0,35	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw.	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 i										0,13	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										0,7	
Współczynnik przen.										1,428	
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
CEGLA-PELN	0,35	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw.	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
STYROPIAN	0,1	Styropian - inne przypadki.	0,045	30	1,46	2,222	2,222	12	60	8333	8333
Opór przejmowania i										0,13	
Opór przejmowania i										0,04	
Suma oporów przegr.										2,922	
Współczynnik przen.										0,342	
SZPG 01 Ściana przy gruncie:											
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne											
Podłoga przyległa do ściany: PG 01											
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 0,75 m											
TYNK-CW	0,005	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,006	0,006	45	16	111,1	111,1
CEGLA-PELN	0,25	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw.	0,77	1800	0,88	0,662	0,662	105	7	4857	4857
TYNK-CW	0,005	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,006	0,006	45	16	111,1	111,1
Równoważny opór g										0,516	
Suma oporów przegr.										1,191	
Współczynnik przen.										0,84	

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

Podstawa: Koszty węgla w regionie

Koszty zmienne

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

Energia z gazu ziemnego.

Podstawa: Taryfa dla paliw gazowych.

Koszty zmienne

Cena gazu (netto) 0,1200 zł/kWh

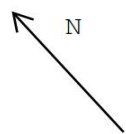
Zmienna za przesył (netto) 0,0448 zł/kWh

Razem $0,12 + 0,0448 =$ 0,1648 zł/kWh

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

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

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



12, 13

10, 0

