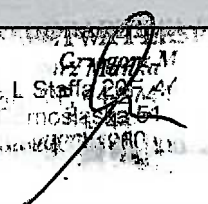


**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego  
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.  
o wspieraniu termomodernizacji i remontów**



<b>Obiekt</b>	<b>Budynek mieszkalny</b>
<b>Adres budynku</b>	ulica: <b>Kokota 121-125</b> kod: <b>41-711</b> miejscowość: <b>Ruda Śląska</b> powiat: <b>ruda śląska</b> województwo: <b>śląskie</b>
<b>Wykonawca audytu</b>	Imię i nazwisko: <b>Grzegorz Mańka</b> Tytuł zawodowy: <b>mgr inż.</b> Nr opracowania: <b>A-RŚ-KOK121-125</b>

**BIURO PORADZTWA I EKSPERTYZ**  
*Gregora Muzia*  
 ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik  
 ul. Górnośląska 5A, 44-270 Rybnik  
 REGON: 143811828 NIP: 631-003-82-24

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1	Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny	1.2. Rok ukończenia budowy
1.3.	Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres)</small>	Miasto Ruda Śląska  ul.: plac Jana Pawła II 6 kod: 41-709 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie	1.4. Adres budynku  ul.: Kokota 121-125 kod: 41-711 Ruda Śląska powiat: ruda śląska województwo: śląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt			
<p>Biuro Doradztwa i Ekspertyz Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F e-mail: gmanka@bde.rybnik.pl      REGON:273611960</p>			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Grzegorz Mańka 44-274 Rybnik, ul. Staffa 20F		Podpis:  ul. L. Staffa 20F, 44-274 Rybnik ul. Kokota 121-125, 41-711 Ruda Śląska	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1.			
2.			
5.	Miejscowość	Rybnik	Data wykonania opracowania
			luty 2020
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			str. 2
2. Karta audytu energetycznego			str. 3
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			str. 5
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			str. 6
5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku			str. 9
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 10
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 11
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 17
9. Załączniki do audytu			str. 18

2. Karta audytu energetycznego budynku		
1. Dane ogólne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1. Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna/murowana	tradycyjna/murowana
2. Liczba kondygnacji	3	3
3. Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1 372	1 372
4. Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	613	613
5. Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	613	613
6. Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	-	-
7. Liczba lokali mieszkalnych	11	11
8. Liczba osób użytkujących budynek	32	32
9. Sposób przygotowania ciepłej wody	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10. Rodzaj systemu grzewczego budynku	lokalny, piece kaflowe (7 mieszkań) / kotły węglowe c.o. (4 mieszkania)	centralny/kompaktowy węzeł ciepła sieciowego z lokalnymi licznikami ciepła w mieszkaniach
11. Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,97	0,97
12. Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m <sup>2</sup> K)]		
1. Stropodach wentylowany 90,8 cm D1	0,148	0,148
2. Ściana wewnętrzna 41,0 cm SP	1,267	1,267
3. Strop pod nieogr. poddaszem 56,0 cm SPD	0,148	0,148
4. Strop nad piwnicą STP	1,732	1,732
5. Ściana zewnętrzna 58,0 cm SZ1	0,200	0,200
6. Okna zewnętrzne (OZ1)	1,100	1,100
7. Drzwi zewnętrzne (DZ)	1,500	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		
1. Sprawność wytwarzania	0,82/0,80	0,98
2. Sprawność przesyłania	1,00	0,96
3. Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77/0,70	0,89
4. Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5. Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6. Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
1. Sprawność wytwarzania	0,96	0,96
2. Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3. Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4. Sprawność akumulacji	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji		
1. Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2. Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawiewniki okienne/kanały	nawiewniki okienne/kanały
3. Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	1 000	1 000
4. Liczba wymian [1/h]	0,73	0,73

6. Charakterystyka energetyczna budynku				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35,1	35,1	
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. [kW]	2,5	2,5	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	216,9	216,9	
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	370,8	259,1	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	93,0	93,0	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	98,34	98,34	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m²rok]	168,12	117,49	
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00	
7. Opłaty jednostkowe BRUTTO (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku **) [zł/GJ]	36,43	56,00	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW m-c)]	0,00	16 360,57	
3.	Koszt przygotowania 1 m³ c.w.u.***) [zł/m³]	44,13	44,14	
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie c.w.u. na miesiąc*** [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00	
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/(m² m-c)]	38,34	40,44	
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	550,00	0,00	
7.	Inne [zł]			
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana kwota kredytu [zł]		0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	24,07
Planowane koszty całkowite [zł]		400 000,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]				#ARG!
*) dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku				
**) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii				
***) 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:

1. Inwentaryzacja budynku

#### 3.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21.11.2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, (Dz. U. 2008 nr 223, poz. 1459 z późn. zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13.10.2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw
5. Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
6. Polska Norma PN-EN ISO 13790: 2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia".
7. Polska Norma PN-EN-ISO 13789:2008 "Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania."
8. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne."
9. Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2004 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
10. Polska Norma PN-EN ISO 10077-1:2007 "Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Postanowienia ogólne."
11. Polska Norma PN-B-03430:1983 (zmiana PN-83/B-03430/Az3:2000) "Wentylacja w budynkach mieszkalnych."
12. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 "Określanie i obliczanie wskaźników powierzchni i kubatur."
13. Dokumentacja fotograficzna.

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

1. Wywiad z przedstawicielem inwestora

#### 3.4. Data wizji lokalnej

styczeń / luty 2020

#### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (Zlecniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.

#### 3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać sumy	nie określono	zł
Kwota kredytu nie powinna przekraczać sumy	nie określono	zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	
Własność	prywatna      spółdzielcza <u>jedn. sam. terytorialnego</u>
Przeznaczenie budynku	Budynek mieszkalny
Adres	ul.: Kokota 121-125, 41-711 Ruda Śląska
Budynek	<u>wolnostojący</u> segment w zabudowie szeregowej bliźniak      blok mieszkalny, wielorodzinny

Rok budowy		Rok zasiedlenia					
Technologia budynku		UW-22-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u>	ramowa
szkieletowa		inna, jaka:					

1	Powierzchnia zabudowy <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	330,0	11	Liczba klatek schodowych	3
2	Kubatura budynku <sup>2)</sup> [m <sup>3</sup> ]	3 600,0	12	Liczba kondygnacji	3
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m <sup>3</sup> ]	1 372,10	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m] (średnia)	2,24
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	536,0	14	Liczba użytkowników	32
5	Powierzchnia korytarzy [m <sup>2</sup> ]	76,7			
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m <sup>2</sup> ]	0,0			
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ] (m.in.. szatnie, pom. techniczne, gospodarcze)	0,0			
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m <sup>2</sup> ]	0,0			
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m <sup>2</sup> ]	612,7			
10	Budynek podpiwniczony	tak			

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

Budynek mieszkalny wielorodzinny. Konstrukcja tradycyjna, ściany z cegły pełnej. Budynek posiada trzy kondygnacje użytkowe plus piwnicę. Dach wielospadowy kryty papą dachówką. Stan dobry. Stalarka okienna wymieniona na okna PCV. Drzwi zewnętrzne ciepłe. Strop nad ostatnią kondygnacją ogrzewaną drewniany, tradycyjny ocieplony.



Lokalizacja inwestycji.

źródło: maps.google.pl

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Łp.	Przegroda	budynek	Pow. całk. m <sup>2</sup>	Pow. do obl. strat ciepła m <sup>2</sup>	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	Pow. okien m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> ·K)		U drzwi W/(m <sup>2</sup> ·K)
1	Ściana zewnętrzna (SZ-1)	NE	213,1	171,7	0,200	39,6	1,100	1,9	1,500
		SE	52,3	48,2		2,4		1,8	
		SW	224,8	187,7		34,8		2,3	
		NW	53,8	49,7		2,4		1,8	
2	Ściana wewnętrzna do poddasza (SP)		114,1	114,1	1,267				
3	Strop do nieogrzewanego poddasza (SPD)		230,5	230,5	0,148				
4	Strop do nieogrzewanej piwnicy (STP)		313,6	313,6	1,732				
5	Stropodach D1		127,8	127,8	0,148				

#### 4.c. Charakterystyka energetyczna budynku

l.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc}$ [kW] 35,1
2.	Zamówiona moc cieplna (dla c.o.)	$q$ [kW]
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_k$ [GJ] 216,9
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_k/V$ [kWh/m <sup>3</sup> a] 43,91
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$ [GJ] 370,8
6.	Taryfa opłat (netto)	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW 0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ 36,43
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł 550,00

#### 4d. Charakterystyka systemu ogrzewania

l.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	węglowe trzony kuchenne i piece kaflowe/ kotły węglowe c.o. (instalacja wodna)
2.	Parametry pracy instalacji	b/d
3.	Przewody w instalacji	b/d
4.	Rodzaje grzejników	b/d
5.	Oślonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	tak
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_p = 1,00$
		$\eta_r = 0,72$
		$\eta_w = 0,81$
		$\eta_e = 1,00$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	nie
	Uwagi	

#### 4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

l.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy podgrzewaczy akumulacyjnych
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-
4.	Zużycie ciepłej wody w m <sup>3</sup> /m-c określone wg pomiaru	-

#### 4.f. Charakterystyka systemu wentylacji

l.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	wentylacja naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	999,6

#### 4.g. Charakterystyka wężła ciepłego lub kotłowni w budynku

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych trzonów kuchennych i pieców kaflowych (7 mieszkań) oraz kotłów węglowych c.o. (4 mieszkania)

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek w zadowalającym stanie technicznym, przegrody mają wystarczający opór cieplny i niewymagają docieplenia.

### 5.2. System grzewczy

Ciepło na potrzeby ogrzewania pochodzi z węglowych trzonów kuchennych i pieców kaflowych (7 mieszkań) oraz kotłów węglowych c.o. (4 mieszkania) - źródło ciepła jak i instalacje w stanie niezadowalającym

### 5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana lokalnie przy pomocy podgrzewaczy akumulacyjnych - stan zadowalający

Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

1p	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p><b>Przegrody zewnętrzne</b></p> <p><u>Przegrody zewnętrzne</u> mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m<sup>2</sup>K]</p> <p>- ściany zewnętrzne (SZ-1) U= 0,200</p> <p>- ściany wewnętrzne do poddasza (SP) U= 1,267</p> <p>- strop do nieogrzewanego poddasza (SPD) U= 0,148</p> <p>- strop do nieogrzewanej piwnicy (STP) U= 1,732</p> <p>- stropodach (D1) U= 0,148</p>	<p>- bez zmian</p> <p>- bez zmian</p> <p>- bez zmian</p> <p>- bez zmian</p> <p>- bez zmian</p>
2	<p><b>Okna i drzwi zewnętrzne o współczynniku U [W/m<sup>2</sup>K]:</b></p> <p>- okna zewnętrzne (OZ1) U: 1,100</p> <p>- drzwi zewnętrzne (DZ) U: 1,500</p>	<p>- bez zmian</p> <p>- bez zmian</p>
3	<u>Wentylacja grawitacyjna</u> - nie stwierdzono nieprawidłowości w funkcjonowaniu	Bez zmian
4	<u>System grzewczy</u> - ogrzewanie lokalne, trzony kuchenne i piece kaflowe oraz kocioł węglowy c.o.	Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.
5	<u>System zaopatrzenia w c.w.u.</u> - przygotowanie lokalne w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych	Bez zmian

**6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Bez zmian
2	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach i stropy	Bez zmian
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna i drzwi zewnętrzne	Bez zmian
4	Modernizacja systemu wentylacji	Bez zmian
5	Modernizacja instalacji c.o.	Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.
6	Zmniejszenie kosztów przygotowania ciepłej wody użytkowej	Bez zmian

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane	
	j.w. przez ściany zewnętrzne	Bez zmian
	j.w. przez dach i dach i stropy do przestrzeni nieogrzewanych	Bez zmian
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna i drzwi oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Bez zmian
II	Zmniejszenie zużycia ciepła do ogrzewania powietrza wentylacyjnego	Bez zmian
	Zmniejszenie zużycia ciepła do przygotowania c.w.u.	Bez zmian
	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności	Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.

## 7.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu optymalnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie części okien zewnętrznych oraz poprawie systemu wentylacji,
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego,
- Zestawienia optymalnych usprawnień i przedsięwzięć z podaniem prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki
t <sub>wo</sub>		20,0	20,0	°C
t <sub>zo</sub>		-20,0	-20,0	°C
S <sub>d</sub> *	dla przegród zewnętrznych (t <sub>wo</sub> =20°C)	3 770,3	3 770,3	dzień K/a
	dla stropu do nieogrzewanej piwnicy (t <sub>zo</sub> =20 °C)	2 930,4	2 930,4	
	dla stropu do nieogrzewanego poddasza	3 393,3	3 393,3	
	dla przegród zewnętrznych klatki schodowej (t <sub>wo</sub> =8°C)	1 078,8	1 078,8	
Opłaty za ciepło na cele grzewcze				
O <sub>0m</sub> , O <sub>1m</sub> ,		0,00	16 360,57	zł/(MW·m-c)
O <sub>0z</sub> , O <sub>1z</sub> ,		36,43	56,00	zł/GJ
A <sub>b0</sub> , A <sub>b1</sub> ,		550,00	0,00	zł/m-c
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
O <sub>0m</sub> , O <sub>1m</sub> ,		0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
O <sub>0z</sub> , O <sub>1z</sub> ,		152,78	152,78	zł/GJ
A <sub>b0</sub> , A <sub>b1</sub> ,		0,00	0,00	zł/m-c

W stanie istniejącym oszacowano miesięczne koszty obsługi piecy węglowych na 50 zł/m-c\*mieszkanie

W stanie po modernizacji: Taryfa dla ciepła E2 ZPEC oraz W FORTUM Silesia

Dla stanu istniejącego przyjęto poniższe wartości dla określenia kosztu ogrzewania.		
System 1 - kocioł węglowy c.o.	udział w $E_k$ :	35,63%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesylem energii	-	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem jednostki energii	36,43	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	200,00	zł/m-c
System 2 - ogrzewanie miejscowe, piece kaflowe i trzony kuchenne	udział w $E_k$ :	64,37%
opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesylem energii	-	zł/(MW.m-c)
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesylem jednostki energii	36,43	zł/GJ
opłata abonamentowa miesięczna	350,00	zł/m-c

### 7.2.1. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane:  $Q_{\text{co}} = 216,90 \text{ GJ/a}$   $w_{\text{to}} = 1,00$   $w_{\text{do}} = 1,00$   $\eta_0 = 0,585$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

1. wykonanie instalacji c.o. węzła cieplnego i mieszkań
2. montaż grzejników, zaworów termostatycznych i odpowietrzających
5. modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1.	wytwarzanie ciepła	$\eta_w = 0,81$	$\eta_w = 0,98$
2.	przesyłanie ciepła	$\eta_p = 1,00$	$\eta_p = 0,96$
3.	regulacja i wykorzystanie	$\eta_r = 0,72$	$\eta_r = 0,89$
4.	akumulacji	$\eta_a = 1,00$	$\eta_a = 1,00$
5.	sprawność całkowita systemu	$\eta_c = 0,585$	$\eta_c = 0,837$
6.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7.	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

#### Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Opis	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1.	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta$	-	0,585	0,837
2.	Uwzględnienie przerw tygodniowych $w_t$	-	1,00	1,00
3.	Uwzględnienie przerw dobowych $w_d$	-	1,00	1,00
4.	Oszczędność kosztów $\Delta Q_{\text{cco}}$	zł/a		-1 297
5.	Koszt przedsięwzięcia (brutto) $N_{\text{co}}$	zł		400 000
6.	SPBT	lata		-

Koszty ustalono na podstawie średnich cen rynkowych

Koszt realizacji usprawnienia: 400 000 zł

7.2.2. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
-	Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	400 000	-

### 7.3. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozdział obejmuje:

- a) Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- b) Ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych,
- c) Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### 7.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Ze względu na brak zasadności większej liczby modernizacji wzięto pod uwagę jedynie wariant modernizacji instalacji i źródła ogrzewania.

Zakres	Nr wariantu
	1
Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	X

### 7.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = w_{t0} * w_{d0} * Q_{OCO} / \eta_0 + Q_{OCW}$$

$$Q_1 = w_{t1} * w_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_0 = q_{OCO} + q_{OCW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{0r} = Q_0 * O_{0z} + q_0 * O_{0m} * 12$$

$$Q_{1r} = Q_1 * O_{1z} + q_1 * O_{1m} * 12$$

$$\Delta O_r = O_{0r} - O_{1r}$$

Nr. war.	$Q_{OCO}$	$q_{OCO}$	$\eta_0$	$Q_{OCW}$	$q_{OCW}$	$Q_0$	$q_0$	$O_{0r}$	$\Delta O_r$	$N$
	$Q_{1CO}$	$q_{1CO}$	$\eta_1$	$Q_{1CW}$	$q_{1CW}$	$Q_1$	$q_1$	$O_{1r}$		
	GJ	kW	-	GJ	kW	GJ	kW	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Stan istniejący	216,9	35,1	0,585	93,0	2,5	463,82	37,56	37 696		
1	216,9	35,1	0,837	93,0	2,5	352,18	35,06	38 985	-1 288	400 000

\* Współczynniki

w<sub>d0</sub>= 1,00

w<sub>t0</sub>= 1,00

w<sub>d1</sub>= 1,00

w<sub>t1</sub>= 1,00

### 7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczna oszczędność kosztów energii DQ	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16 % kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
		zł	zł	[(Q <sub>0</sub> -Q <sub>1</sub> )/Q <sub>0</sub> ]*100%			zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>WARIANT 1</b>	400 000	-1 288	24,07	400 000 0	100,00% 0,00%	0,00	64 000,00	-

---

#### 7.3.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi.
- Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: 24,07 %, czyli powyżej 20%
2. planowany kredyt, w wysokości: 0,00 zł, stanowiący 0,00% kosztów,  
jest zgodny z warunkami ustawowymi.
3. środki własne inwestora wyniosą: 400 000,00 zł.
4. premia termomodernizacyjna wynosi: 0,00 zł.
5. wysokość premii termomodernizacyjnej nie przekracza:  
16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 64 000,00 zł  
dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii - zł

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

### 8.1. Opis robót i kosztorys

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

Lp.	Rodzaj prac	Jednostka miary	Ilość	Cena jednostkowa [zł]	Koszt przedsięwzięcia [zł]
1	Modernizacja instalacji c.o. oraz montaż grzejników z zaworami termostatycznymi. Modernizacja pomieszczenia na potrzeby stacji wymienników ciepła.	kpl	1,00	400 000,00	400 000,00

### 8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	400 000,00 zł
Udział środków własnych inwestora:	400 000,00 zł
Obliczony kredyt bankowy:	0,00 zł
Obliczona premia termomodernizacyjna:	0,00 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	- lat

### 8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Opracowanie dokumentów i wniosków aplikacyjnych
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym roku)

---

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

- Załącznik 1 Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród
- Załącznik 2 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 3 Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i mocy na ogrzewanie
- Załącznik 6 Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.9 Pro dla stanu istniejącego oraz poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
- Załącznik 7 Rysunki dotyczące położenia, rzuty budynku, dokumentacja fotograficzna

## Wyniki - Przegrody

symbol		d	Opis materiału		$\lambda$	$\rho$	op		$\alpha$
		m			W/(m·K)	kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kg·K)		m <sup>2</sup> ·K/W
D1			Stropodach wentylowany 90,8 cm						
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne									
DACHÓW CER		0,0200	Dachówka ceramiczna.		0,820	1800		0,880	0,024
POLIETYLEN		0,0030	Folia polietylenowa.		0,200	1300		1,420	0,015
SOSNA		0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,156
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0 m, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,160	
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,000	
WEŁNAF-S35		0,2000	Filce i maty z wełny mineralnej w stropie.		0,035	70		0,750	5,714
BET-CHUDY		0,0700	Podkład z betonu chudego.		1,050	1900		0,840	0,067
SOSNA		0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,188
WAR.POW		0,1000	Warstwa powietrzna niewentylowana.						0,160
SOSNA		0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,125
GLINA-PIAS		0,1200	Gлина piaszczysta.		0,700	1800		0,840	0,171
SOSNA		0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,125
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,090	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								6,740	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:								0,148	
SP			Ściana wewnętrzna 41,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne									
TYNK-CW		0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	1850		0,840	0,024
CEGLA-PĘŁN		0,3700	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie		0,770	1800		0,880	0,481
TYNK-CW		0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	1850		0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,130	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,130	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,789	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:								1,267	
SPD			Strop pod nieogr. poddaszem 56,0 cm						
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne									
WEŁNAF-S35		0,2000	Filce i maty z wełny mineralnej w stropie.		0,035	70		0,750	5,714
BET-CHUDY		0,0700	Podkład z betonu chudego.		1,050	1900		0,840	0,067
SOSNA		0,0300	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,188
WAR.POW		0,1000	Warstwa powietrzna niewentylowana.						0,160
SOSNA		0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,125
GLINA-PIAS		0,1200	Gлина piaszczysta.		0,700	1800		0,840	0,171
SOSNA		0,0200	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	550		2,510	0,125
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								6,750	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:								0,148	
STP			Strop nad piwnicą						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne									
BET-POSADZ		0,0300	Podkład z betonu pod posadzkę.		1,400	2200		0,840	0,021
BET-CHUDY		0,0400	Podkład z betonu chudego.		1,050	1900		0,840	0,038
GLINA-PIAS		0,0500	Gлина piaszczysta.		0,700	1800		0,840	0,071
CEGLA-PĘŁN		0,0600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie		0,770	1800		0,880	0,078
TYNK-WAP		0,0200	Tynk wapienny.		0,700	1700		0,840	0,029
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,170	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,577	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:								1,732	
SZ1			Ściana zewnętrzna 58,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne									
TYNK-CW		0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	1850		0,840	0,030
CEGLA-PĘŁN		0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie		0,770	1800		0,880	0,494
TYNK-CW		0,0250	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	1850		0,840	0,030
STYROPIA35		0,1500	Styropian ułożony szczelnie.		0,035	30		1,460	4,286
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:								5,010	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:								0,200	

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego.				
Lp.		Jednostka	przed	po
1	Kubatura wewnętrzna wentylowana V	m <sup>3</sup>	1 372,10	1 372,10
2	Strumień objętości powietrza infiltrującego V <sub>inf</sub>	m <sup>3</sup> /s	0,06	0,06
3	Strumień powietrza zewnętrznego wentylacji grawitacyjnej V <sub>veo</sub>	m <sup>3</sup> /s	0,22	0,22
4	Temperatura powietrza nawiewanego t <sub>w0</sub>	°C	20	20
5	Temperatura powietrza zewnętrznego t <sub>z0</sub>	°C	-20	-20
6	Projektowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
7	Sezonowa sprawność systemu odzysku ciepła	%		
8	Udział czasu włączenia wentylatorów wentylacji mechanicznej w okresie bilansowania β	%		
9	Strumień powietrza wentylacyjnego wentylacji mechanicznej V <sub>veM</sub>	m <sup>3</sup> /s	0,00	0,00
10	Strumień objętości powietrza wentylacyjnego V <sub>ve</sub>	m <sup>3</sup> /s	0,28	0,28
11	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła H <sub>v</sub>	W/K	262,5	262,5
12	Projektowa wentylacyjna strata ciepła F <sub>v</sub> (Zapotrzebowanie na moc q <sub>w</sub> )	kW	10,5	10,5
13	Roczne zapotrzebowanie na ciepło netto Q <sub>own</sub>	GJ/rok	85,52	85,52
14	Sprawność wytwarzania	-	0,81	0,98
15	Sprawność przesyłania	-	1,00	0,96
16	Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,72	0,89
17	Sprawność akumulacji	-	1,00	1,00
18	Sprawność całkowita systemu	-	0,585	0,837
19	Roczne zapotrzebowanie na ciepło brutto Q <sub>owb</sub>	GJ/rok	146,19	102,18

## Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

		System 1 - kocioł węglowy c.o.	System 2 - ogrzewanie miejscowe, piece kaflowe i trzony kuchenne
	udział w $E_u$	38,43%	61,57%
<b>1. Sprawność wytwarzania</b>			
$\eta_w =$	0,81	udział 37,85%	62,15%
		0,82	0,80
<b>2. Sprawność przesyłania</b>			
$\eta_p =$	1,00	udział 37,85%	62,15%
		1,00	1,00
<b>3. Sprawność regulacji i wykorzystania</b>			
$\eta_r =$	0,72	udział 35,63%	64,37%
		0,77	0,70
<b>4. Sprawność akumulacji</b>			
$\eta_e =$	1,00	udział 35,63%	64,37%
		1,00	1,00
<b>5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia</b>			
$w_t =$	1,00	udział 35,63%	64,37%
		1,00	1,00
<b>6. Przerwa na na ogrzewanie w ciągu doby</b>			
$w_d =$	1,00	udział w $E_k$ 35,63%	64,37%
		1,00	1,00

Sprawności określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27.02.2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplą na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym			
Lp.		Jednostka	Wartość
1	Liczba jednostek odniesienia $A_f$ (powierzchnia użytkowa pomieszczeń)	$m^2$	612,7
2	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową $V_{wi}$	$dm^3/(m^2 \cdot doba)$	1,60
3	Ciepło właściwe wody $c_w$	$kJ/(kgK)$	4,19
4	Gęstość wody $\rho_w$	$kg/dm^3$	1
5	Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	$^{\circ}C$	55
6	Temperatura wody zimnej $\theta_0$	$^{\circ}C$	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu C.W.U. w ciągu roku $k_R$	-	0,90
8	Liczba dni w roku $t_R$	doły	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd}=V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	16 866,6
10	Całkowita sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{w,tot}$ uwzględniająca:	-	0,65
11	Sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96
12	Sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80
13	Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	-	0,85
14	Sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1,00
15	powierzchnia instalacji solarnej	$m^2$	
16	Uzysk ciepła z instalacji solarnej ( $740kWh/m^2$ )	kWh/rok	
17	Sprawność wykorzystania ciepła instalacji solarnej		
18	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{Kw}$	kWh/rok	25 837,3
		GJ/rok	93,0
19	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{dsred}=V_{wi} \cdot A_f / 1000$	$m^3/d$	0,98
20	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{hsred}=V_{dsred} / 24$	$m^3/h$	0,04
21	Współczynnik nierównomierności rozbiór ciepłej wody $N_h=9,32 \cdot L^{(-0,244)}$	-	4,00
22	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 m^3$ wody $Q_{cw}=c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot 10^{-3}$	GJ/ $m^3$	0,189
23	Maksymalna moc cieplna $q_{cw}=V_{hsred} \cdot Q_{cw} \cdot k_R \cdot t_R \cdot N_h$	kW	10,1
24	Średnia moc cieplna $q_{cw}^{sr}=q_{cw}/N_h$	kW	2,5
25	Roczne zużycie c.w.u. w budynku $V_{cw}=V_{dsred} \cdot k_R \cdot t_R$	$m^3/rok$	321,93
26	Koszt przygotowania c.w.u. $Q_{K,w} \cdot O_z + q_{cw} \cdot O_m \cdot 12$	zł/rok	14 208
27	Koszt wody zimnej $V_{cw} \cdot 10,5$ zł	zł/rok	3 380
28	Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	zł/rok	17 588
29	Średni koszt $1 m^3$ c.w.u.	zł/ $m^3$	54,63

**Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie  
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.9 Pro**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, [kW]	ciepła $Q_H$ , [GJ/a]
1	35,06	216,93
stan istniejący	35,06	216,93

## Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Stan istniejący	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	Kokota 121-125	
Projektant:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	612,7	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1372,1	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	26701	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	35054	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	35056	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$ :	57,2	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	25,5	W/m3
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v, H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	216,93	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	60259	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	613	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1372,1	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	354	MJ/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	98,3	kWh/ (m2 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	158,1	MJ/ (m3 ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	43,9	kWh/ (m3 ·rok)

