

## AUDYT REMONTOWY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie  
Ustawy z dnia 21.11.2008r.

Adres budynku	ulica: Grottgera 31 kod: 44-100 Gliwice powiat: Gliwice województwo: śląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Feliks Wcisło tytuł zawodowy: mgr inż. budownictwa nr opracowania 010/2022

TABELA 1

STRONA IDENTYFIKACYJNA CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU			
<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	mieszkalny	<b>1.2. Rok budowy</b>	lata 30-te XXw.
<b>1.3. Inwestor</b>  (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, NIP)	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Grottgera 31  ul. Warszawska 35B  kod 44-100 Gliwice tel. 32 231 03 95 fax. NIP 631-23-92-993	<b>1.4. Adres budynku</b>  ul. Grottgera 31  kod 44-100 Gliwice powiat Gliwice woj. śląskie	
<b>2. Nazwa, nr REGON i adres podmiotu wykonującego audyt</b>  Firma Inżynierska Feliks Wcisło REGON: 241009922, NIP: 626-177-60-91 41-923 Bytom, ul. Nickla 109/12			
<b>3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  Feliks Wcisło, PESEL: 65112010714, 41-923 Bytom, ul. Nickla 109/12, mgr inż. budownictwa; członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych S.A. W Warszawie (ZAE; nr 769); kurs FPE i NAPE S.A. w W-wie nr 73/2004, (KAPE/193/2004). Audytor z listy Banku Gospodarstwa Krajowego, Ministerstwa Budownictwa oraz Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.  <p style="text-align: right;"><i>podpis</i></p>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac; podpis</b>			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1			
2			
3			
4			
<b>5. Miejscowość</b>	Bytom	<b>Data wykonania opracowania</b>	30.11.2022r.
<b>6. Spis treści</b>			
			str.
1.	Strona tytułowa		2
2.	Karta audytu energetycznego		3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		4
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		5
5.	Ocena stanu technicznego budynku		6
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		11
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		21
8.	Opis wariantu optymalnego		27

**TABELA 2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO**

Dane podstawowe			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	lata 30-te XXw.	
2.	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	oświadczenie wspólnoty	
3.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	750,62	
4.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	750,62	
5.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,0%	
6.	Liczba lokali mieszkalnych	16	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	39	
8.	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]	0,098	
9.*)	EP- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/[m <sup>2</sup> *rok]	Przed remontem	Po remoncie
		401,0	240,7
10.*)	EK- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/[m <sup>2</sup> *rok]	Przed remontem	Po remoncie
		307,7	184,3
11.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	TAK / NIE **)	
12.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 9a ust. 1 pkt 4 ustawy***)	TAK / NIE **)	
13.	Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego / W ramach przedsięwzięcia remontowego w budynku**) spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 9a ust. 1 ustawy: - pkt 5 lit. a - pkt 5 lit. b - pkt 5 lit. c	TAK / NIE **) TAK / NIE **) TAK / NIE **)	
Dotychczasowe roboty remontowe			
Omówienie		Ocena	
		Tak	Nie
1.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, w związku z którym przekazano premię remontową		Nie
2.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25%		Nie
3.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w związku z którym przekazano premię termomodernizacyjną	Tak	
4.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		Nie
<p>*) Nie dotyczy przypadku 1 i 4 z części II.</p> <p>**) Niepotrzebne skreślić</p> <p>Jeżeli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku</p> <p>***) budynku, o którym mowa w art. 9a ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu remontowego potwierdzające to oświadczenie wraz z uzasadnieniem.</p>			

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

Materiały przekazane przez Zleceniodawcę

#### 3.2. Inne dokumenty

Materiały przekazane przez Zleceniodawcę

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

- Pan Piotr Ludwig - Projektant

#### 3.4. Data wizji lokalnej

17.11.2022r.

#### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie termomodernizacyjnej.
- Konieczne ulepszenie:
  - 1 Docieplenie ścian zewnętrznych
  - 2 Izolacja pionowa ścian fundamentowych

#### 3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

0,00 zł

Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

390 998,95 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.1. Ogólne dane budynku

LP.	Cechy budynku	Omówienie
1	Cechy ogólne	Budynek mieszkalny, wielorodzinny, wolnostojący, podpiwniczony.
2	Rok oddania do użytkowania	lata 30-te XXw.
3	Liczba lokali	16
4	w tym lokali mieszkalnych	16
5	w tym lokali użytkowych	0
6	Liczba mieszkańców	39
7	w tym liczba mieszkańców	39
8	w tym liczba użytkowników lokali uż.	0
9	Liczba kondygnacji	4
10	Liczba klatek schodowych	1
11	Powierzchnia użytkowa mieszkań	750,62 m <sup>2</sup>
12	Powierzchnia użytkowa lokali uż.	0,00 m <sup>2</sup>
13	Powierzchnia ogrzewana	750,62 m <sup>2</sup>
14	Wysokość pomieszczeń w świetle	2,80 m
15	Współczynnik kształtu	0,36 1/m
16	Powierzchnia zabudowy	302,00 m <sup>2</sup>
17	Kubatura części ogrzewanej	2 101,74 m <sup>3</sup>
18	Rodzaj konstrukcji	Budynek murowany, stropy ceramiczne i drewniane

### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek o 4 kondygnacjach nadziemnych z podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej o grubości 38 cm, obustronnie tynkowanymi i ze stropami ceramicznymi oraz drewnianymi. Część ścian zewnętrznych docieplona styropianem.

Ściany piwnic z cegły o grubości 51 cm.

Konstrukcja dachu pełnego stanowi układ stropu drewnianego wraz z ociepleniem żużlem wielkopieczowym. Dach kryty dachówką ceramiczną.

Strop nad piwnicą ceramiczny.

Okna w mieszkaniach z PCV, wartość współczynnika przenikania  $U=2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Okna na klatce schodowej z PCV, wartość współczynnika przenikania  $U=1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Drzwi wejściowe drewniane,  $U=1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

#### Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Położenie	Pow. netto $\text{m}^2$	$U_K$ $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	Pow. okien i drzwi balk. $\text{m}^2$	$U$ okna $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	Pow. drzwi $\text{m}^2$	$U$ drzwi $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
1	Ściany zewnętrzne niedocieplone	N,E,S,W	608,2	1,428	105,1	2,0		
2	Ściany zewnętrzne docieplone	N,E,S	427,7	0,312	78,0	2,0		
3	Strop na piwnicą	H	286,9	1,067				
4	Stropodach	H	313,5	1,009				
5	Okna na częściach wspólnych	S			7,2	1,3		
6	Drzwi wejściowe	N,S,W					12,6	1,7

#### 4.4. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ ) *	[kW]	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	91,038
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	4,6
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	645,2
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	831,4
7	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	20 683,4
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	89,3
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4.5. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ogrzewanie z sieci ciepłowniczej
2.	Parametry pracy instalacji	80/60 °C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Ogólnie dobry stan techniczny.
4.	Rodzaje grzejników	Żeliwne ożebrowane oraz stalowe płytowe
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Tak
7.	Zabezpieczenie	Naczynia wzbiorcze typu otwartego
8.	Odpowietrzenie	Indywidualna sieć odpowietrzająca
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24

#### Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,98
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	0,88
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g^* \eta_d^* \eta_c^* \eta_s =$	$\eta_{tot}$	<b>0,776</b>
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00

\* indywidualne przygotowanie cwu

**4.6 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana jest w indywidualnych podgrzewaczach gazowych. Instalacja bez cyrkulacji.
2	Piony i ich izolacja	Stalowe, bez izolacji. Dobry stan techniczny.
3	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Tak
4	Zbiornik akumulacyjny	Brak

**4.7. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku**

Ogrzewanie z sieci ciepłowniczej.

**4.8. Charakterystyka systemu wentylacji**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2	Nawiewniki powietrza	brak
3	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	2 102

**4.9. Charakterystyka instalacji gazowej w budynku wraz z przewodami kominowymi**

Lp.	Rodzaj danych
1	Instalacja z rur stalowych, gazomierze mieszkaniowe.
2	Przewody kominowe w umiarkowanym stanie technicznym.
3	

**4.10. Charakterystyka instalacji elektrycznej**

Lp.	Rodzaj danych
1	Instalacja elektryczna w dostatecznym stanie technicznym.
2	
3	



## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
ściany zewnętrzne	1,43	0,20
stropodach	1,01	0,15
strop na piwnicę	1,07	0,25

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących.

### 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	1,7	1,3
okno	1,3	0,9

Stalarka okienna na częściach wspólnych po wymianie, stalarka okienna w mieszkaniach po wymianie. Drzwi wejściowe po wymianie.

### 5.3 System grzewczy

Ogrzewanie z sieci ciepłowniczej.

### 5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w indywidualnych kotłach gazowych.

### 5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b> Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Można docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany współczynnik przenikania ciepła U
2	<b><u>Okna i drzwi na częściach wspólnych</u></b> odpowiednio o współczynniku $U=1,3$ $W/(m^2 \cdot K)$ oraz $U=1,7$ $W/(m^2 \cdot K)$	Nie przewiduje się wymiany okien i drzwi
3	<b><u>Wentylacja grawitacyjna.</u></b> Nie stwierdza się zbyt małego ani nadmiernego przewietrzania	Nie przewiduje się usprawnień systemu wentylacji
4	<b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b> c.w.u. przygotowywana w indywidualnych kotłach gazowych, instalacja w dobrym stanie, wodomierze mieszkaniowe.	Nie przewiduje się usprawnień systemu c.w.u.
5	<b><u>System grzewczy</u></b> Instalacja typu tradycyjnego o umiarkowanej sprawności regulacji. Ogólnie dostateczny stan techniczny instalacji wewnętrznej.	Nie przewiduje się modernizacji systemu grzewczego.

**6. Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących z zakres przedsięwzięć remontowych**

Poniższa tabela zawiera zestaw robót objętych planem robót remontowych, o którym mowa w przepisach określających warunki użytkowania budynków (§ 7 i 8 Rozp. Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.08.1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.74, poz 836)

1	Docieplenie ścian zewnętrznych	Pilne
2	Izolacja pionowa ścian fundamentowych	Pilne

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- 1 Wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia remontowego
- 2 Zestawienia ulepszeń niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła (tabela 3 ),  
Zestawienia w tabeli 4 prac objętych wnioskowanym przedsięwzięciem wraz z kosztami prac – jako
- 3 prace wg tabeli 3 i wybrane w uzgodnieniu z inwestorem wybrane prace z planu robót remontowych (tabela w rozdziale 6),
- 4 Uzasadnienia w tabeli 5 kosztów robót remontowych przyjętych w tabeli 4.
- 5 Zestawienia w tabeli 6 planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia.

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Docieplenie ścian zewnętrznych

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło do ogrzania 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 (ściany, stropodach, strop piwnic)
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{piw}$	0,0	0,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ * dla przegród zewnętrznych *	3 552	3 552	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą **	1 776	1 776	
$O_{0m}, O_{1m}$	20 683,37	20 683,37	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z}$	89,30	89,30	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1}$	0,00	0,00	zł/m-c

Ceny wg. taryfy opłat za energię z podatkiem VAT 23% z dnia sporządzania audytu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne niedociepłone		
<p><b>Dane:</b> powierzchnia przegrody do obliczania strat <b>A = 608,2 m<sup>2</sup></b>                      powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <b>A<sub>kosz</sub> = 699,4 m<sup>2</sup></b></p>						
<p><b>Opis wariantów usprawnienia</b></p> <p>Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła <math>\lambda = 0,031</math> W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:</p> <p>wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi <math>U_{C(max)} = 0,20</math> [W/m<sup>2</sup>K]</p> <p>wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi <math>U_{C(max)} = 0,20</math> [W/m<sup>2</sup>K]</p> <p>wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariacie 2</p>						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,13	0,15	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> ·K/W		4,19	4,84	5,48
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	0,700	4,89	5,54	6,18
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	266,6	38,1	33,7	30,2
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0347	0,0050	0,0044	0,0039
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$	zł/a		27 776	28 318	28 755
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		437,50	445,00	452,90
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		306 001	311 246	316 772
9	$SPBT = N_u / \Delta O_{ru}$	lata		11,02	10,99	11,02
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> ·K	1,43	0,20	0,18	0,16
<p><b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math></b></p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m<sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (<math>A_{koszt}</math>)</p>						
<b>Wybrany wariant : 2</b>		<b>Koszt :</b>	<b>311 246,35 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>11,0</b>	<b>lat</b>

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach		
<b>Dane:</b>				<b>A</b>	=	313,50 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania strat						
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				<b>A<sub>kosz</sub></b>	=	282,15 m <sup>2</sup>
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie przegrody z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,036$ W/m*K . Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(max)} = 0,15$ [W/m <sup>2</sup> *K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(max)} = 0,15$ [W/m <sup>2</sup> *K)						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> *K/W		5,00	5,56	6,11
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> *K/W	0,991	5,99	6,55	7,10
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	97,1	16,1	14,7	13,5
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0127	0,0021	0,0019	0,0018
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u}) O_z + 12(q_{0u} - q_{1u}) O_m$	zł/a		9 864	10 039	10 171
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		0,00	0,00	0,00
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		0	0	0
9	SPBT= $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		0,00	0,00	0,00
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> *K	1,01	0,17	0,15	0,14
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu ( $A_{koszt}$ )						
<b>Wybrany wariant : 2</b>		<b>Koszt :</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>0,0</b>	<b>lat</b>

**Uwaga:** W uzgodnieniu z inwestorem, nie realizuje się tego usprawnienia.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop na piwnicą		
<b>Dane:</b>				<b>A</b>	=	286,9 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania strat				<b>A<sub>kosz</sub></b>	=	229,5 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,036$ W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy ocieplającej.						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(max)} = 0,25$ [W/m <sup>2</sup> ·K)						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła U zgodnie z przepisami techniczno - budowlanymi $U_{C(max)} = 0,25$ [W/m <sup>2</sup> ·K)						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> ·K/W		2,78	3,33	3,89
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> ·K/W	0,94	3,72	4,27	4,83
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	47,0	11,8	10,3	9,1
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0061	0,0015	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0u} - Q_{1u}) O_z + 12(q_{0u} - q_{1u}) O_m$	zł/a		4 285	4 469	4 601
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		0,00	0,00	0,00
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		0	0	0
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ru}$	lata		0,00	0,00	0,00
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> ·K	1,07	0,27	0,23	0,21
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> wg katalogu cen SEKOCENBUDu. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu ( $A_{koszt}$ ).						
<b>Wybrany wariant : 2</b>		<b>Koszt :</b>	<b>0,00 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>0,0</b>	<b>lat</b>

**Uwaga:** W uzgodnieniu z inwestorem, nie realizuje się tego usprawnienia.



Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Okna na częściach wspólnych	
<p>Dane: powierzchnia okien <math>A_{ok} = 7,2 \text{ m}^2</math>  <math>V_{nom} = \Psi = 54,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>  <math>C_w = 1</math>  <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U</p> <p>wariant 1 : okna o współcz. <math>U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}</math>  wariant 2: okna o współcz. <math>U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien $U$	W/m <sup>2</sup> K	1,3	0,9	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	-	1,00	1,00
		$C_m$	-	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	2,9	2,0	1,8
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	6,2	5,6	5,6
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	9,1	7,6	7,4
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0004	0,0003	0,0002
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0009	0,0007	0,0007
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0013	0,0010	0,0009
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		208	251
10	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł		0,00	0,00
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$			0	0
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	0
13	Koszt $N_w + N_{OK}$			0	0
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,00	0,00
Podstawa przyjętych wartości $N_U$					
Wybrany wariant : 1		Koszt :	0,00 zł	SPBT=	0,0 lat

**Uwaga:** W uzgodnieniu z inwestorem, nie realizuje się tego usprawnienia.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie	
				Drzwi na częściach wspólnych	
<p>Dane: powierzchnia drzwi <math>A_{ok} = 12,6 \text{ m}^2</math>  <math>V_{nom} = \Psi = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}</math>  <math>C_w = 1</math>  <math>V_{obl} = \Psi * C_m</math></p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na drzwi szczelne, o lepszych współczynnikach U</p> <p>wariant 1 : drzwi o współcz. <math>U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}</math>                      wariant 2: drzwi o współcz. <math>U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi $U$	W/m <sup>2</sup> K	1,7	1,3	1,2
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	-	1,00	1,00
		$C_m$	-	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	6,6	5,0	4,6
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	4,1	3,8	3,8
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	10,7	8,8	8,4
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0009	0,0007	0,0006
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0006	0,0005	0,0005
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0015	0,0012	0,0011
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		244	305
10	Koszt jednostkowy drzwi $N_{OK}$	zł		0,00	0,00
11	Koszt wymiany drzwi $N_{OK}$			0	0
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	0
13	Koszt $N_w + N_{OK}$			0	0
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,00	0,00
Podstawa przyjętych wartości $N_U$					
Wybrany wariant : 1		Koszt :	0,00 zł	SPBT=	0,0 lat

**Uwaga:** W uzgodnieniu z inwestorem, nie realizuje się tego usprawnienia.

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

**Dane:**  $Q_{ocw} = 109,39 \text{ GJ}$   $q_{ocw} = 0,0046 \text{ MW}$

**Opis:**

Nie przewiduje się usprawnień systemu przygotowania cwu

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\bar{u}r}$	MW	0,0046	0,0046
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1\text{ cw}}$	GJ/rok	109,4	109,4
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	9 768,66	9 768,66
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	1 147,96	1 147,96
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	0,00	0,00
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	10 916,62	10 916,62
7	Różnica	zł/a		0,0
8	Koszt	zł		0,0
9	SPBT	lat		-
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_{cu}</math></b>				
<b>KOSZT</b>		<b>0 zł</b>	<b>SPBT</b>	<b>- lat</b>

**Uwaga:** Nie przewiduje się realizacji tego usprawnienia

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

Dane:  $Q_{oco} = 645,16 \text{ GJ/a}$

#### Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co w dostatecznym stanie technicznym
- 2 Zainstalowane są grzejniki stalowe i żeliwne

Nie przewiduje się realizacji usprawnienia instalacji c.o.

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1				0
2				0
3				0
<b>koszt</b>			<b>zł</b>	<b>0</b>

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	<b>Rodzaj systemu zasilania</b>	<b>węzeł cieplny</b>	<b>węzeł cieplny</b>
1	sprawność wytwarzania *	$\eta_w = 0,98$	$\eta_w = 0,98$
2	sprawność przesyłu **	$\eta_p = 0,90$	$\eta_p = 0,90$
3	sprawność regulacji i wykorzystania ***	$\eta_r = 0,88$	$\eta_r = 0,88$
4	sprawność akumulacji ****	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0,776$	$\eta_{tot} = 0,776$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	węzeł kompaktowy z obudową, moc do 100 kW	bez zmian
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody izolowane, urządzenia w przestrzeni nieogrzewanej	bez zmian
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna i miejscowa z regulacją w zakresie P-2K	bez zmian
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	praca ciągła	bez zmian

\* Przyjęto wielkości wg Tabeli 2, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

\*\* Przyjęto wielkości wg Tabeli 6, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

\*\*\* Przyjęto wielkości na podstawie p. 4.1.2.3, RMliR z dnia 27 lutego 2015r. (współczynnik X=1)

\*\*\*\* Przyjęto wielkości wg Tabeli 8, RMliR z dnia 27 lutego 2015r.

Ocena proponowanego przedsięwzięcia				
I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,091038	0,091038
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	645,16	645,16
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	0,776	0,776
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	831	831
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	74 207	74 207
8	Roczna opłata stała	zł/rok	22 596	22 596
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	96 802	96 802
11	Różnica	zł/rok		0
12	Koszt	zł		0
13	SPBT	lat		-

\* policzone programem

**7.3 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego</b>	<b>Planowane koszty robót, zł</b>	<b>SPBT lata</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Docieplenie ścian zewnętrznych	311 246,35	11,0

## 7.4 Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Lp		Jedn.	Stan	Stan po	Uwagi
			istniejący	modernizacji	
1	Roczne zapotrzebowanie <b>ciepła użytkowego</b> dla ogrzewania i wentylacji (wyniki obliczenia) $Q_{K,nd}$	kWh/rok	<b>179 211</b>	<b>107 378</b>	
2	Sprawność wytwarzania	-	0,98	0,98	
3	Sprawność transportu ciepła	-	0,90	0,90	
4	Sprawność akumulacji ciepła	-	0,88	0,88	
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	-	1,00	1,00	
6	Ogólna sprawność $\eta_{Wtot}$	-	<b>0,776</b>	<b>0,776</b>	
7	Roczne zapotrzebowanie na <b>energię końcową</b> $Q_{K,H}$	kWh/rok	<b>230 942</b>	<b>138 373</b>	
8	<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową</b> $E_{K,H}$	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	<b>307,7</b>	<b>184,3</b>	
9	Energia pomocnicza:				
	-Zapotrzebowanie mocy	W/m <sup>2</sup>	<b>0,1</b>	0,1	
	-Czas pracy	h/rok	<b>3500</b>	3500	
	-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	263	263	
10	Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
	- dla ciepła sieciowego	-	<b>1,3</b>	1,3	
	- dla energii elektrycznej	-	<b>3,0</b>	3,0	
11	Roczne zapotrzebowanie na <b>energię pierwotną</b> $Q_{P,H}$	kWh/rok	<b>301 013</b>	<b>180 674</b>	
12	<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną</b> $EP_H$	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	<b>401,0</b>	<b>240,7</b>	

**TABELA 3. ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO NIEZBĘDNYCH DO SPEŁNIENIA WARUNKU DOTYCZĄCEGO ZMNIEJSZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA I OCENA UZYSKANYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII**

<b>Wykaz zakresu prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła</b>		
<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj prac (ulepszeń ) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła</i>	
1	Docieplenie ścian zewnętrznych	
2	Izolacja pionowa ścian fundamentowych	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepło		kWh/rok
		<b>261 329</b>
Roczne zapotrzebowania ciepła po ulepszeniu remontowym		kWh/rok
		<b>168 761</b>
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		%
		<b>35,4%</b>
<b>EP</b> – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną		kWh/m <sup>2</sup> *rok
		<b>285,7</b>
<b>EK</b> - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową		kWh/m <sup>2</sup> *rok
		<b>224,8</b>
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		
		<b>0,10</b>



**TABELA 4. RZECZOWY ZAKRES PRAC OBJĘTYCH WNIOSKOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM WRAZ Z KOSZTAMI PRAC.**

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót		Cena jednostkowa		Koszt robót w zł <b>netto</b> (Wartość robót)
1	Modernizacja instalacji c.o.			wg średnich cen lokalnych		<b>0,00</b>
2	Modernizacja instalacji c.w.u.	0	wodomierzy	0,00	zł.szt	<b>0,00</b>
3	Wymiana okien na częściach wspólnych	0	nawiewników	0,00	zł/szt.	<b>0,00</b>
		7,20	m2 okien wraz z wymianą	0,00	zł/m2	<b>0,00</b>
4	Wymiana drzwi wejściowych	12,60	m2 drzwi wraz z wymianą	0,00	zł/m2	<b>0,00</b>
5	Docieplenie ścian zewnętrznych	699,43	m2	412,04	zł/m2	<b>288 191,06</b>
6	Izolacja pionowa ścian fundamentowych			katalog cen SEKOCENBUD		<b>73 845,00</b>
<b>SUMA</b>						<b>362 036,06</b>
VAT 8 %						<b>28 962,89</b>
<b>RAZEM</b>						<b>390 998,95</b>
<b>Prace towarzyszące (np. audyt, projekt, itp. ) koszt w tys. zł z VAT</b>						
1						
2						
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego						<b>390 998,95</b>
						<b>Koszt w zł</b>
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej						<b>520,90</b>
Cena 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej						<b>5 295</b>
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia						<b>0,098</b>

**TABELA 5. ZESTAWIENIE PLANOWANYCH DANYCH I WSKAŹNIKÓW DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘCIA**

Lp.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość w zł brutto
1	Koszt przedsięwzięcia w zł	<b>390 998,95</b>
2	Wskaźnik kosztu robót przedsięwzięcia remontowego	<b>0,10</b>
3	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	<b>0</b>
4	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	<b>0,10</b>
5	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w [%]	<b>35,4%</b>
6	Przewidywany udział środków własnych w [ zł]	<b>0,00</b>
7	Przewidywana kwota kredytu w [ zł]	<b>390 998,95</b>
8	Przewidywana premia remontowa w [ zł]	<b>58 649,84</b>
9	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%]	<b>15,0%</b>
10	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	<b>15,0%</b>
11	20% wartości kredytu	<b>78 199,79</b>
12	15% wartości kosztu przedsięwzięcia	<b>58 649,84</b>

\* dotyczy tylko przypadku 1 i 4 z tabeli 2

**TABELA 6. UZASADNIENIE KOSZTÓW ROBÓT REMONTOWYCH PRZYJĘTYCH W TABELI 4**

Lp.	Rodzaj robót	Uzasadnienie przyjętego kosztu	Koszt robót w zł netto
			(Wartość robót)
1	Modernizacja instalacji c.o.	katalog cen SEKOCENBUD	<b>0,00</b>
2	Modernizacja instalacji c.w.u.	wg. średnich cen lokalnych	<b>0,00</b>
3	Wymiana okien na częściach wspólnych	wg. średnich cen lokalnych	<b>0,00</b>
4	Wymiana drzwi wejściowych	katalog cen SEKOCENBUD	<b>0,00</b>
5	Docieplenie ścian zewnętrznych	katalog cen SEKOCENBUD	<b>288 191,06</b>
6	Izolacja pionowa ścian fundamentowych	katalog cen SEKOCENBUD	<b>73 845,00</b>

Przyjmuje się realizację usprawnień wymienionych w p. 5-6

## 8. Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- 1 Docieplenie ścian zewnętrznych - frontowej i tylnej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^*\text{K}$ , o grubości 15 cm
- 2 Izolacja pionowa ścian fundamentowych

**Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:**

oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **35,4%** , czyli powyżej **10,0%**

planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora;

środki własne inwestora wyniosą **0,00 zł** , co spełnia oczekiwania inwestora

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

- Załącznik 1 Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła
- Załącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 3 Obliczenie wskaźników EK oraz EP
- Załącznik 3a Wyznaczenie zapotrzebowania na energię pierwotną dla ciepłej wody użytkowej
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 5 Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycia ciepła na cele ogrzewania
- Załącznik 6 Zdjęcia budynku
- Załącznik 7 Rysunki elewacji
- Załącznik 8 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie

Załącznik 1

**Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła**

**Opłaty za zużycie ciepła**

Wg opłat za ciepło sieciowe

**Przed modernizacją**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	-	-
Przesył	zł/(MW-m-c)	-	-
<b>Razem opłata stała</b>	<b>zł/(MW-m-c)</b>	<b>16 815,75</b>	<b>20 683,37</b>
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	-	-
Przesył	zł/GJ	-	-
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/GJ</b>	<b>72,60</b>	<b>89,30</b>
<b>Abonament</b>	<b>zł / m-c</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Po modernizacji**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	-	-
Przesył	zł/(MW-m-c)	-	-
<b>Razem opłata stała</b>	<b>zł/(MW-m-c)</b>	<b>16 815,75</b>	<b>20 683,37</b>
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	-	-
Przesył	zł/GJ	-	-
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/GJ</b>	<b>72,60</b>	<b>89,30</b>
<b>Abonament</b>	<b>zł / m-c</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Koszty energii (gaz ziemny) dla celów c.w.u.:**

stawka opłaty zmiennej za przesłane paliwo, przeliczona na [zł/GJ]:

cena [zł/m <sup>3</sup> ]	2,85
wartość energetyczna [GJ/m <sup>3</sup> ]	0,03654
cena 1 GJ [zł]	78,00

składnik miesięcznych kosztów stałych, określony zgodnie z kalkulacją kosztów rodzajowych, odniesiony do mocy źródła [zł/MW\*m-c]:

opłata stała [zł/m-c]	0,00
opłata stała [zł/MW*m-c]	0,00

## Załącznik 2

## Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Przed termomodernizacją

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściany zewnętrzne niedocieplone	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	1,428
	mur z cegły pełny	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,130	
				R <sub>se</sub> 0,040	
			<b>razem 0,700</b>		
Ściany zewnętrzne docieplone	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	0,312
	mur z cegły pełny	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
	styropian	0,100	0,040	2,500	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,130	
				R <sub>se</sub> 0,040	
			<b>razem 3,200</b>		
Strop nad nieogr. piwnicą	wykładzina PCV	0,005	0,170	0,029	1,067
	podkład z betonu	0,050	1,400	0,036	
	plyta pilśniowa	0,013	0,050	0,260	
	strop ceramiczny	0,240		0,260	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,170	
				R <sub>se</sub> 0,170	
			<b>razem 0,937</b>		
Stropodach	dachówka ceramiczna	0,020	0,820	0,024	1,009
	deski sosnowe	0,025	0,160	0,156	
	elem. konstr. stropu	0,240		0,620	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,100	
				R <sub>se</sub> 0,090	
			<b>razem 0,991</b>		

## Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściany zewnętrzne niedocieplone	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	0,181
	mur z cegły pełny	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
	styropian	0,150	0,031	4,839	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,130	
				R <sub>se</sub> 0,040	
			<b>razem 5,539</b>		
Ściany zewnętrzne docieplone	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	0,312
	mur z cegły pełny	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
	styropian	0,100	0,040	2,500	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,130	
				R <sub>se</sub> 0,040	
			<b>razem 3,200</b>		
Strop nad nieogr. piwnicą	wykładzina PCV	0,005	0,170	0,029	1,067
	podkład z betonu	0,050	1,400	0,036	
	plyta pilśniowa	0,013	0,050	0,260	
	strop ceramiczny	0,240		0,260	
	tynk cem-wap	0,010	0,820	0,012	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,170	
				R <sub>se</sub> 0,170	
			<b>razem 0,937</b>		
Stropodach	dachówka ceramiczna	0,020	0,820	0,024	1,009
	deski sosnowe	0,025	0,160	0,156	
	elem. konstr. stropu	0,240		0,620	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub> 0,100	
				R <sub>se</sub> 0,090	
			<b>razem 0,991</b>		



## Załącznik 3

**7.4. Określenie wskaźnika rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla co+cwu**

			Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Roczne zapotrzebowanie na <b>energię końcową</b>			
	-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	230 942	138 373
	-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	30 387	30 387
	-ogółem	kWh/rok	261 329	168 761
2	<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK</b>	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	<b>348,2</b>	<b>224,8</b>
3	Roczne zapotrzebowanie na <b>energię pierwotną</b>			
	-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	301 013	180 674
	-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	33 759	33 759
	-ogółem	kWh/rok	<b>334 772</b>	<b>214 433</b>
4	<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP</b>	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	<b>446,0</b>	<b>285,7</b>

## Załącznik 3a

<b>Ciepła woda użytkowa:</b>			
Energia pomocnicza:			
-Zapotrzebowanie mocy	W/m <sup>2</sup>	0,4	0,4
-Czas pracy	h/rok	370	370
-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	111	111
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną			
- dla ciepła z gazu	-	1,1	1,1
- dla energii elektrycznej	-	3,0	3,0
Roczne zapotrzebowanie na <b>energię pierwotną Q<sub>p,w</sub></b>	kWh/rok	<b>33 759</b>	<b>33 759</b>

**Załącznik 4**

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

**Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/(kg K)	4,19	4,19
gęstość wody $\rho_w$	kg/dm <sup>3</sup>	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)	1,6	1,6
powierzchnia pom. o regulowanej temp. powietrza $A_f$	m <sup>2</sup>	750,62	750,62
obliczeniowa temperatura c.w.u. w zaworze czerpalnym $\theta_w$	°C	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. $k_R$	-	0,9	0,9
liczba dni w roku $t_R$	dzień	365	365
<b>roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego</b> $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	<b>20 663,3</b>	<b>20 663,3</b>
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$ *	-	0,85	0,85
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$ **	-	0,80	0,80
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$ ***	-	1,00	1,00
sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	<b>0,680</b>	<b>0,680</b>
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$	kWh/a	<b>30 387,2</b>	<b>30 387,2</b>
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$	GJ/a	<b>109,4</b>	<b>109,4</b>

**Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,0667	0,0667
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,812	3,812
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,250	0,250
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	17,6	17,6
<b>Średnia moc c.w.u.</b> $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	<b>kW</b>	<b>4,6</b>	<b>4,6</b>

\* Przyjęto wielkości wg Tabeli 9, RMIIR z dnia 27 lutego 2015r.

\*\* Przyjęto wielkości wg Tabeli 12, RMIIR z dnia 27 lutego 2015r.

\*\*\* Przyjęto wielkości wg Tabeli 14, RMIIR z dnia 27 lutego 2015r.

## Załącznik 5

**Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych policzone programem Audytor OZC**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1	60,86	386,56
0 - stan istniejący	91,04	645,16

Zdjęcia budynku

Załącznik 6



Dokumentacja techniczna

Załącznik 7

