

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1. Rodzaj budynku</b>	Budynek mieszkalny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1865
<b>1.3. Właściciel lub zarządca budynku</b>	Wspólnota	<b>1.4 Adres budynku</b>	
	Mieszkaniowa ul. Wrocławska 125 58-306 Wałbrzych	ul. Wrocławska 125 58-306 Wałbrzych Powiat Wałbrzyski Województwo Dolnośląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
Biuro projektów i usług inwestycyjnych INSTAL STD Sylwia Tchorowska, ul. Wysockiego 28, 58-304 Wałbrzych, REGON: 020460068			
<b>3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
mgr inż. Sylwia Tchorowska ul. Fiołkowa 4 58-308 Nowy Julianów		Inżynier budownictwa – uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych – 124/DOŚ/06, DOŚ/IS/0471/06	
Podpis:			
<b>4. Współautorzy</b>			
L.p.	4.1. Imię i nazwisko	4.2. Zakres udziału w audycie	4.3 Posiadane kwalifikacje
1.	—	—	—
<b>5. Miejscowość: Wałbrzych</b>		<b>Data wykonania opracowania: styczeń 2019</b>	
<b>6. Spis treści</b>			
<b>1. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA ..... 4</b>			
1.1 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ..... 4			
1.2 WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA ..... 4			
1.3 WKŁAD WŁASNY INWESTORA ORAZ KWOTA KREDYTU MOŻLIWA DO ZACIĄGNIĘCIA ..... 4			
1.4 USTAWY, ROZPORZĄDZENIA, NORMY ..... 4			
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA ..... 5</b>			
<b>3. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU ..... 5</b>			
3.1 OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI ..... 5			
3.2 ŚCIANY ZEWNĘTRZNE ..... 6			
3.3 PRZEGRODY POZIOME ..... 6			
3.4 ŚCIANY WEWNĘTRZNE ..... 8			
3.5 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA ..... 8			
3.6 PODSUMOWANIE ..... 9			
<b>4. CHARAKTERYSTYKA ..... 9</b>			
4.1 SYSTEM GRZEWczy ..... 9			
4.2 SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ..... 10			
4.3 OPLATY JEDNOSTKOWE I TARYFY ..... 11			
4.4 SYSTEM WENTYLACJI ..... 12			
<b>5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU ..... 13</b>			
5.2 PRZEGRODY BUDOWLANE ..... 13			
<b>6. WYKAZ PROPONOWANYCH ULEPSZEŃ REMONTOWYCH WRAZ Z OKREŚLENIEM ICH STOPNIA PILNOŚCI ..... 14</b>			
<b>7. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO, Z OKREŚLENIEM KOSZTÓW I OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNYCH ..... 14</b>			
<b>8. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH ..... 14</b>			
<b>1. ZAŁĄCZNIKI ..... 17</b>			

## KARTA AUDYTU REMONTOWEGO

1. Dane ogólne			
1	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1865	
2	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	Książka obiektu budowlanego	
3	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	625,54	
4	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	625,54	
5	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [m <sup>2</sup> ]	100%	
6	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,08	
7	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/m <sup>2</sup> •rok]	Stan przed remontem	Stan po remoncie
		364,4	317,6
8	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcowa [kWh/m <sup>2</sup> •rok]	Stan przed remontem	Stan po remoncie
		311,6	269,0
9	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	Stan przed remontem	Stan po remoncie
		0,00	0,00
2. Dotychczasowe remonty			
Omówienie		Ocena	
		TAK	NIE
1	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego w związku, z którym przekazano premię remontową		x
2	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25%		x
3	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w związku, z którym przekazano premię termomodernizacyjną		x
4	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach		x

**1. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**

**1.1 Dokumenty i dane źródłowe**

- Dokumentacja oraz uproszczone rzuty kondygnacji mieszkalnych, elewacji wykonane przez Biuro projektów i usług inwestycyjnych INSTAL STD,
- Wizja lokalna oraz wykonana dokumentacja fotograficzna.

**1.2 Wytyczne i uwagi Inwestora**

Uwzględnienie w audycie następujących usprawnień:

- Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej,
- Remont elewacji frontowej,
- Remont klatki schodowej,

**1.3 Wkład własny Inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia**

Deklarowany wkład własny Inwestora:	7380,00 zł
Kwota możliwa do zaciągnięcia:	189685,42 zł

**1.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy**

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. Nr 223, poz. 1459. Dalej zwana ustawą termomodernizacyjną,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 marca 2009 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. Audytów energetycznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. Świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

- Polska Norma PN-EN ISO 13790: 2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”,
- Polska Norma PN-EN ISO 6946: 2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”,
- Polska Norma PN-EN ISO13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metoda obliczenia”,
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”,
- Polska Norma PN-EN ISO 12831: 2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”,
- Polska Norma PN-EN ISO 13789: 2008 „Ciepłe właściwości użytkowania budynków – Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”.

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego audytu remontowego jest budynek mieszkalny zlokalizowany przy ul. Wrocławskiej 125 w Wałbrzychu.

Opracowanie kończy się wyborem przedsięwzięcia, które spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie i będzie przeznaczony do realizacji. Wybrany wariant spełnia wymagania określone w ustawie termomodernizacyjnej (Dz.U. Nr 223, poz. 1459).

## **3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana obiektu**

Budynek mieszkalny wybudowany w technologii tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, w zabudowie szeregowej. Budynek jest obiektem podpiwniczonym z częściowo użytkowym poddaszem. W budynku znajduje się 13 lokali mieszkalnych. W części mieszkalnej mieszka łącznie 31 osób.

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku została sporządzona w oparciu o:

- Oględziny budynku,
- Pomiary z natury wykonane w miesiącu styczniu 2019 r.,
- Inwentaryzację uproszczoną kondygnacji mieszkalnych,
- Informacje przekazane przez właściciela budynku.

### **3.1 Opis techniczny konstrukcji**

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne budynku murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy międzykondygnacyjne drewniane. Przedmiotowy budynek jest podpiwniczony, dach skośny, o konstrukcji drewnianej, kryty papą.

Podstawowe parametry budynku w tabeli 1.

Tabela 1

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Wysokość kondygnacji (w świetle)	m	2,3-2,8m
2	Powierzchnia użytkowa budynku	m <sup>2</sup>	625,54

### 3.2 Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne wykonane są jako murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości 53 i 57 cm. Układ warstw według tabeli 2.1 i 2.2.

Tabela 2.1 Układ warstw ścian zewnętrznych SZ-53

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,015	0,82
2	Cegła ceramiczna pełna	0,50	0,77
3	Tynk cem.-wap.	0,015	0,82

Tabela 2.2 Układ warstw ścian zewnętrznych SZ-57

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Cegła ceramiczna pełna	0,53	0,77
3	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82

Obliczeniową wartość współczynnika przenikania ciepła ścian zewnętrznych przedstawiono na końcu rozdziału.

### 3.3 Przegrody poziome

Strop nad piwnicą wykonany jako strop masywny ceramiczny. Układ warstw według tabeli 3.1.

Tabela 3.1 Układ warstw stropu piwnicy

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,01	0,82
2	Cegła ceramiczna pełna	0,12	0,77
3	Żużel paleniskowy	0,15	0,22
4	Beton zwykły z kruszywa kamiennego	0,04	1,00
5	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,02	0,30

Strop międzykondygnacyjny. Układ warstw według tabeli 3.2.

Tabela 3.2 Układ warstw stropu międzykondygnacyjnego

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,02	0,30
3	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0,08	-
4	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,02	0,30
5	Żużel paleniskowy	0,10	0,22
6	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,02	0,30

Strop pod poddaszem nieużytkowym. Układ warstw według tabeli 3.3.

Tabela 3.3 Układ warstw stropu pod poddaszem nieużytkowym

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,03	0,30
3	Słabo wentylowana warstwa powietrzna	0,04	-
4	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,03	0,30
5	Żużel paleniskowy	0,03	0,22
6	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,03	0,30

Dach skośny kryty papą. Układ warstw według tabeli 3.4.

Tabela 3.4 Układ warstw dachu krytego papą

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Płyta gipsowo-kartonowa	0,025	0,23
3	Słoma	0,05	0,08
4	Sosna i świerk – wzdłuż włókien	0,03	0,30
5	Papa	0,02	0,18

### 3.4 Ściany wewnętrzne

W audycie energetycznym rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej. Układ warstw według tabeli 4.1 i 4.2.

Tabela 4.1 Układ warstw ściany wewnętrznej o grubości 40cm

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Cegła ceramiczna pełna	0,36	0,77
3	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82

Tabela 4.2 Układ warstw ściany wewnętrznej o grubości 16cm

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Płyta gipsowo-kartonowa	0,0125	0,23
3	Styropian	0,10	0,04
4	Płyta gipsowo-kartonowa	0,0125	0,23
5	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82

### 3.5 Stolarka okienna i drzwiowa

W budynku zamontowane są okna drewniane oraz z PCV (wymienione przez mieszkańców). Okna na klatce schodowej i na strychu z PVC – wymienione przez Inwestora. Okna na poziomie piwnic stare, drewniane, nieuszczelne. Drzwi wejściowe do budynku nowe, metalowe. Zestawienie wszystkich rozmiarów stolarki okiennej wraz z ilością oraz wartościami współczynnika przenikania ciepła według tabeli 5.

Tabela 5 Stolarka okienna i drzwiowa

L.p.	Wymiar stolarki	Rodzaj stolarki	Powierzchnia	Ilość	U*	a**
	[cm]		[m <sup>2</sup> ]		[szt.]	[W/m <sup>2</sup> K]
Elewacja frontowa – wschodnia						
1	141x241	Drzwi	3,40	1	2,6	1,0
2	90x167	Okno	1,50	17	1,6	0,5
3	90x167	Okno	1,50	1	2,8	1,0
4	137x167	Okno	2,29	1	1,6	0,5
5	137x167	Okno	2,29	1	2,8	1,0
6	80x140	Okno	1,12	6	1,6	0,5
7	137x140	Okno	1,92	1	1,6	0,5
Ściana tylna – zachodnia						
16	88x160	Okno	1,41	21	1,6	0,5
17	40x80	Okno	0,32	12	1,6	0,5

18	105x150	Okno	0,48	4	2,8	1,0
19	88x54	Okno	0,92	3	1,6	0,5
20	94x200	Drzwi	1,88	1	2,6	1,0
* Współczynnik przenikania ciepła						
** Współczynnik przepływu						

### 3.6 Podsumowanie

W załączniku I do niniejszego opracowania zamieszczono elewacje analizowanego budynku pochodzące z uproszczonej inwentaryzacji budowlanej opracowanej przez jednostkę projektową. W tabeli 6 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (odliczono powierzchnię okien i drzwi) oraz współczynniki przenikania przegród budowlanych, opisanych powyżej.

Tabela 6 Powierzchnie i współczynniki przenikania przegród budowlanych (odliczono otwory okienne i drzwiowe).

L.p.	Materiał	Powierzchnia	Współczynnik przenikania ciepła
		d [m]	U [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany zewnętrzne SZ53	207,42	1,168
2	Ściany zewnętrzne SZ57	294,75	1,102
3	Dach kryty papą	226,87	0,902
4	Ściany wewnętrzne o grubości 40cm	502,85	1,288
5	Ściany wewnętrzne o grubości 16cm	95,95	0,345
6	Strop nad piwnicą	217,31	0,771
7	Strop pod poddaszem nieużytkowym	217,31	1,350

## 4. Charakterystyka

### 4.1 System grzewczy

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla potrzeb centralnego ogrzewania z indywidualnych instalacji grzewczych w lokalach mieszkalnych poprzez kotły na opał stały, kotły gazowe oraz piece kaflowe. Kotły oraz instalacje w dobrym stanie technicznym. Ze względu na lokalny charakter instalacji nie rozważa się wprowadzania ulepszeń systemów grzewczych.

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego) na poziomach przedstawionych w tabeli 7, 8, 9.

Tabela 7 Składowe sprawności systemu grzewczego - kotły na opał stały

L.p.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,82
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{Hd}$	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He}$	0,82
4	Sprawność akumulacji	$\eta_{Hs}$	1,00



5	Wprowadzenie przerw w okresie tygodnia	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$w_d$	1,00
	Udział systemu ogrzewaniu	43,8%	

Tabela 8 Składowe sprawności systemu grzewczego - kotły na paliwo gazowe

L.p.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,91
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{Hd}$	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He}$	0,82
4	Sprawność akumulacji	$\eta_{Hs}$	1,00
5	Wprowadzenie przerw w okresie tygodnia	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$w_d$	1,00
	Udział systemu ogrzewaniu	32,4%	

Tabela 9 Składowe sprawności systemu grzewczego – piec kaflowy

L.p.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_{Hg}$	0,80
2	Sprawność przesyłania	$\eta_{Hd}$	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{He}$	0,83
4	Sprawność akumulacji	$\eta_{Hs}$	1,00
5	Wprowadzenie przerw w okresie tygodnia	$w_t$	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$w_d$	1,00
	Udział systemu ogrzewaniu	23,8%	

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło analizowanego budynku wyznaczone dla standardowego sezonu grzewczego wykonano przy użyciu programu firmy Sankom.

#### 4.2 System przygotowania ciepłej wody użytkowej

W analizowanym budynku do mieszkań dostarczana jest jedynie zimna woda, gdzie przy użyciu gazowych podgrzewaczy przepływowych, zasobnika c.w.u. zasilanego z kotła na opał stały oraz pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych woda podgrzewana jest do wymaganej temperatury.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. przyjęto przy następujących założeniach normowych – lokale mieszkalne :

- Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody: 1,60 [dm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>dzień)]
- Liczba jednostek odniesienia (osób): 31 [os]
- Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych: 625,54 [m<sup>2</sup>]
- Czas użytkowania: 329 [doby/rok]
- Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u.: 4,33 [kW]
- Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u.: 104,28 [GJ/rok]

Tabela 10 Składowe sprawności systemu c.w.u. – gazowy przepływowy podgrzewacz c.w.u.

L.p.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Średnia roczna sprawność wytwarzania	$\eta_{wg}$	0,85
2	Średnia roczna sprawność przesyłu	$\eta_{wd}$	0,80
3	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	$\eta_{we}$	1,00
4	Średnia roczna sprawność akumulacji	$\eta_{ws}$	1,00
5	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło	32,4%	

Tabela 11 Składowe sprawności systemu c.w.u. –podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotła na opał stały

L.p.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Średnia roczna sprawność wytwarzania	$\eta_{wg}$	0,65
2	Średnia roczna sprawność przesyłu	$\eta_{wd}$	0,80
3	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	$\eta_{we}$	1,00
4	Średnia roczna sprawność akumulacji	$\eta_{ws}$	0,85
5	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło	43,8%	

Tabela 12 Składowe sprawności systemu c.w.u. – elektryczny podgrzewacz pojemnościowy

L.p.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Wartość
1	Średnia roczna sprawność wytwarzania	$\eta_{wg}$	0,96
2	Średnia roczna sprawność przesyłu	$\eta_{wd}$	0,80
3	Średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła	$\eta_{we}$	1,00
4	Średnia roczna sprawność akumulacji	$\eta_{ws}$	0,85
5	Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło	23,8%	

#### 4.3 Oplaty jednostkowe i taryfy

##### Obliczenia ceny jednostkowej 1GJ energii – opał stały (węgiel)

Założenia do obliczeń:

- Cena węgla kamiennego:  $C_w=800$  zł/tona
- Wartość opałowa węgla kamiennego  $W_o=26$  GJ/tona

$$\text{Cena jednostkowa } C_j = \frac{C_w}{W_o} = \frac{800}{26} = 30,77 \text{ zł/Gj}$$

Na podstawie powyższych wyliczeń przyjęto:

- Cena 1 GJ: 30,77 zł
- Opłata za 1 MW mocy zamówionej: 0,00 zł

#### Obliczenia ceny jednostkowej 1GJ energii – gaz (taryfa W3)

Na podstawie taryfy W3 PGNIG (ceny jednostkowe brutto z uwzględnieniem podatku VAT):

Cena za paliwo gazowe:	14,564 gr/kWh
Opłata dystrybucyjna zmienna:	5,001 gr/kWh
Opłata dystrybucyjna stała:	40,147 zł/m-c
Abonament:	7,72 zł/m-c

Na podstawie powyższych opłat obliczono:

Cena 1 GJ:	54,35 zł/GJ
Suma opłat zmiennych: $Oz=19,565 \text{ gr/kWh}=19,565 \cdot (0,01\text{zł}/0,0036\text{GJ})=54,35 \text{ zł/GJ}$	

#### Obliczenia ceny jednostkowej 1GJ energii – taryfa G11

Na podstawie taryfy G11 TAURON Polska Energia (ceny jednostkowe brutto z uwzględnieniem podatku VAT):

Opłata za energię elektryczną:	0,467zł/kWh
Opłata dystrybucyjna zmienna:	0,203 zł/kWh
Opłata dystrybucyjna stała:	4,809 zł/m-c
Abonament:	2,95 zł/m-c

Na podstawie powyższych opłat obliczono:

Cena 1 GJ:	186,14 zł/GJ
Suma opłat zmiennych: $Oz=0,67 \text{ zł/kWh}=0,67/0,0036\text{GJ})=186,14 \text{ zł/GJ}$	

#### 4.4 System wentylacji

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez nawiewniki okienne i nieszczelności stolarki okiennej. Przy obliczeniach strat ciepła przyjęto normowe ilości wymian powietrza w pomieszczeniach – minimalne krotności wymian powietrza 0,5 1/h. Stopień szczelności obudowy – średni (krotność wymiany powietrza  $n_{50}=3,5$ ).

Podstawowy strumień powietrza zewnętrznego

- dla mieszkań –  $V_{ve,1,s} = 0,00032 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań –  $V_{ve,1,n} = 0,200 \text{ m}^3/\text{s}$

Dodatkowy strumień powietrza infiltrującego

- dla mieszkań –  $V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,095 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi  $1062 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## 5. Ocena stanu technicznego budynku

### 5.2 Przegrody budowlane

Budynek przy ul. Wrocławskiej 125 w Wałbrzychu jest eksploatowany od 154 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono niską izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych. W wielu miejscach stwierdzono ubytki tynków. Stan techniczny pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

Fotografia 1. Elewacja frontowa



Fotografia 2. Elewacja tylna



Podsumowując, budynek ze względu na okres kiedy został wybudowany, w sposób oczywisty nie spełnia obecnie obowiązujących wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

W budynku zamontowane są okna drewniane oraz z PCV (wymienione przez mieszkańców). Okna na klatce schodowej i na strychu z PVC – wymienione przez Inwestora. Okna na poziomie piwnic stare, drewniane, nieuszczelne. Drzwi wejściowe do budynku nowe, metalowe.

W związku z brakiem zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na docieplenie wszystkich ścian rozważa się następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne zmierzające do poprawienia izolacyjności cieplnej przegród budowlanych:

- Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej.

#### **6. Wykaz proponowanych ulepszeń remontowych wraz z określeniem ich stopnia pilności**

Tabela 13 Wykaz proponowanych ulepszeń remontowych

L.p.	Zakres robót remontowych	Stopień pilności wykonania
1	Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej	I

#### **7. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego, z określeniem kosztów i oszczędności energetycznych**

#### **8. Docieplenie ścian zewnętrznych**

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany zewnętrznej tylnej budynku styropianem w systemie BSO. W tabeli 14 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono pogrubieniem. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określano na podstawie analizy własnej (opracowanie przez Kosztorysanta, Katalog Norm rzeczowych i średnich cen materiałów budowlanych oraz robocizny, sprzętu oraz katalogi producentów).

Przyjęty współczynnik przewodności styropianu  $\lambda=0,033$  W/mK.

Tabela 14 Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych

Powierzchnia przegród do strat ciepła				292,03			
Powierzchnia przegród do kosztów ocieplenia				292,03			
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				20			
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				-20			
Liczba stopniodni				3714,9			
L.p.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8

1	d	cm	-	12	13	<b>15</b>	16
2	$\Delta R$	$m^2K/W$	-	3,64	3,94	<b>4,55</b>	4,85
3	R	$m^2K/W$	-	4,544	4,847	<b>5,453</b>	5,756
4	U	$W/m^2K$	1,102	0,220	0,206	<b>0,183</b>	0,174
5	$Q_{0u}, Q_{1u}$	GJ/rok	103,29	20,63	19,34	<b>17,19</b>	16,28
6	$q_{0u}, q_{1u}$	MW	0,0129	0,0026	0,0024	<b>0,0021</b>	0,0020
7	$\Delta Q_{ru}$	zł/rok	-	3361,21	3410,75	<b>3493,31</b>	3528,07
8	$N_u$	zł	-	83208,44	84872,61	<b>85781,90</b>	88355,36
9	SPBT	lata	-	24,76	24,88	<b>24,56</b>	25,04

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych spełniającą wymagania minimalnej wartości oporu cieplnego dla ścian zewnętrznych –  $0,23 W/m^2K$ , będzie warstwa styropianu o grubości 15 cm i taką przyjęto do dalszych obliczeń.

**Tabela 15 Wykaz pozostałych robót remontowych nie związanych z oszczędnością ciepła, ale objętych planowanym remontem w ramach robót remontowych budynku.**

L.p.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót netto
1	Remont klatki schodowej	1 [szt]	~31909,70 [zł/m <sup>2</sup> ]	31909,70 [zł]
2	Remont elewacji frontowej	250,71 [m <sup>2</sup> ]	~231,12 [zł/m <sup>2</sup> ]	57943,05 [zł]

**Tabela 16 Zestaw ulepszeń wchodzących w zakres przedsięwzięcia remontowego niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na ciepło i ocena uzyskanych oszczędności energii**

Wykaz zakresu prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła		
L.p.	Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepło	
1	Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej styropianem gr. 15 cm w systemie BSO – $\lambda=0,033W/mK$	
	Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła [kWh/rok]	196531,08
	Roczne zapotrzebowanie ciepła po ulepszeniu remontowym [kWh/rok]	168431,24
	% oszczędność energii w stosunku do stanu istniejącego	<b>14,30</b>
	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m <sup>2</sup> rok]	317,6
	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m <sup>2</sup> rok]	269,0
	Przewidywany wskaźnik przedsięwzięcia remontowego	0,08

**Tabela 17 Rzeczowy zakres prac wchodzących w skład wnioskowanego przedsięwzięcia remontowego**

WYKAZ PRAC				Koszt w zł.
L.p.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót netto

1	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr. 15 cm w systemie BSO – $\lambda=0,033$ W/mK	292,03 [m <sup>2</sup> ]	293,74 [zł/m <sup>2</sup> ]	85781,9
2	Remont klatki schodowej	1 [szt]	31909,70[zł/szt]	31909,70
3	Remont elewacji frontowej	250,71 [m <sup>2</sup> ]	231,12 [zł/m <sup>2</sup> ]	57943,05
Suma:				175634,65
VAT 8%				14050,77
Razem:				189685,42
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt itp.)				
1	Opracowanie audytu remontowego i projektu docieplenia	[zł]		7380[zł]
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego				[zł] 197065,42[zł]
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> ]				315,03[zł/m <sup>2</sup> ]
Cena 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów obliczania premii gwarancyjnej [zł/m <sup>2</sup> ]				4139 [zł/m <sup>2</sup> ] (za IV kw. 2018)
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego				0,08

**Tabela 18 Uzasadnienie kosztów robót remontowych**

L.p.	Rodzaj robót remontowych	Szacowany koszt robót remontowych „brutto”	Uzasadnienie przyjętego kosztu/zakresu robót
1	Docieplenie ścian zewnętrznych elewacji styropianem o gr. 15 cm – $\lambda=0,033$ W/mK	92644,45[zł]	W ramach robót przewidziano: - skucie istniejących tynków zewnętrznych – tynki w złym stanie technicznym, - wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych styropianem o gr 15cm $\lambda=0,033$ W/mK - wykonanie tynku elewacyjnego, - montaż nowych parapetów, - demontaż i ponowny montaż rur spustowych, - licowanie płytkami klinkierowymi, - wymiana drzwi zewnętrznych, - rozłożenie i złożenie rusztowań, - naprawa schodów zewnętrznych, - sprzątnięcie i wywóz gruzu. Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen robót budowlanych wg kosztorysu inwestorskiego.
2	Remont klatki schodowej	34462,48 [zł]	W ramach robót przewidziano: - odbicie tynków wewnętrznych, - wykonanie nowych tynków - poszpachlowanie nierówności, - dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi, - remont schodów, - wykonanie nowych posadzek, - wymiana stolarki okiennej, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen robót budowlanych wg kosztorysu inwestorskiego.
3	Remont	62578,49 [zł]	W ramach robót przewidziano:

	elewacji frontowej		- skucie istniejących tynków zewnętrznych – tynki w złym stanie technicznym, - wykonanie tynku elewacyjnego, - montaż nowych parapetów, - demontaż i ponowny montaż rur spustowych, - licowanie płytkami klinkierowymi, - renowacja drzwi zewnętrznych, - rozłożenie i złożenie rusztowań, - sprząatanie i wywóz gruzu. Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen robót budowlanych wg kosztorysu inwestorskiego.
--	--------------------	--	--

**Tabela 19 Zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia**

L.p.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość
1	Koszt przedsięwzięcia remontowego	197065,42
2	Wskaźnik przedsięwzięcia remontowego	0,08
3	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0
4	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	0,08
5	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszeniu termomodernizacyjnym [ % ]	14,30
6	Przewidywany udział własny środków [zł]	7380
7	Przewidywana kwota kredytu [zł]	189685,42
8	Przewidywana premia remontowa dla części mieszkalnej [zł]	28452,81
9	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%]	15
10	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	14

Przedsięwzięcie spełnia warunki ustawowe:

- oszczędność zapotrzebowania na ciepło wyniesie 14,30%, czyli powyżej 10%,
- wskaźnik kosztu przedsięwzięcia wyniesie 0,08 , czyli od 0,05 do 0,3,
- budynek oddany do użytkowania przed 14 sierpnia 1961 r.

### **1. Załączniki**

Załącznik I – Uproszczone elewacje oraz usytuowanie budynku względem stron świata.

Załącznik II – Wydruki danych i wyników obliczeń wykonanych w programie Audytor OZC.