

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1. Rodzaj budynku</b>	Budynek mieszkalny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1867
<b>1.3. Właściciel lub zarządca budynku</b>	Wspólnota	<b>1.4 Adres budynku</b>	
	Mieszkaniowa ul. Wrocławska 127 58-306 Wałbrzych	ul. Wrocławska 127 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 WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA ..... 4</b>			
1.1 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ..... 4			
1.2 WYTTCZNE 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 ..... 7			
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..... 12</b>			
5.2 PRZEGRODY BUDOWLANE..... 12			
<b>6. WYKAZ PROPONOWANYCH ULEPSZEŃ REMONTOWYCH WRAZ Z OKREŚLENIEM ICH STOPNIA PILNOŚCI..... 14</b>			
<b>7. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZięCIA REMONTOWEGO, Z OKREŚLENIEM KOSZTÓW I OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNYCH14</b>			
<b>8. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH ..... 14</b>			
<b>1. ZAŁĄCZNIKI..... 17</b>			

## KARTA AUDYTU REMONTOWEGO

1. Dane ogólne			
1	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1867	
2	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	Książka obiektu budowlanego	
3	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	329,41	
4	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	329,41	
5	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [m <sup>2</sup> ]	100%	
6	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,10	
7	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/m <sup>2</sup> •rok]	Stan przed remontem	Stan po remoncie
		408,1	371,4
8	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcowa [kWh/m <sup>2</sup> •rok]	Stan przed remontem	Stan po remoncie
		327,1	293,7
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,
- Montaż domofonu.

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

Deklarowany wkład własny Inwestora:	8487,00 zł
Kwota możliwa do zaciągnięcia:	129034,67 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 „Ciepłota 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 127 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 7 lokali mieszkalnych. W części mieszkalnej mieszka łącznie 16 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>	329,41

### 3.2 Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne wykonane są jako murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości 56 i 75 cm. Układ warstw według tabeli 2.1 i 2.2.

Tabela 2.1 Układ warstw ścian zewnętrznych SZ-56

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Cegła ceramiczna pełna	0,52	0,77
3	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82

Tabela 2.2 Układ warstw ścian zewnętrznych SZ-75

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]
1	Tynk cem.-wap.	0,02	0,82
2	Cegła ceramiczna pełna	0,71	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 tabel 3.

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	Niewentylowana 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	Niewentylowana 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 z PVC – wymienione przez Inwestora. Okna na poziomie piwnic i poddasza stare, drewniane, nieszczelne. Drzwi wejściowe do budynku stare, drewniane. 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	90x167	Okno	1,50	9	1,6	0,5
2	80x140	Okno	1,12	3	1,6	0,5
3	137x167	Okno	2,29	2	1,6	0,5
4	137x140	Okno	1,92	1	1,6	0,5
5	137x257	Drzwi	3,52	1	4,3	3,5
Ściana tylna – zachodnia						
6	88x160	Okno	1,41	9	1,6	0,5
7	110x160	Okno	1,76	4	1,6	0,5
8	88x160	Okno	1,41	1	2,8	1,0
9	91x111	Okno	1,01	1	1,6	0,5
10	40x80	Okno	0,32	4	2,8	1,0
11	94x234	Drzwi	2,20	1	4,3	3,5
* 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 SZ56	114,65	1,118
2	Ściany zewnętrzne SZ75	171,53	0,877
3	Dach kryty papą	135,42	0,902
4	Ściany wewnętrzne o grubości 40cm	446,76	1,288
5	Ściany wewnętrzne o grubości 16cm	61,36	0,345
6	Strop nad piwnicą	127,56	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.

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 ogrzewania		14%



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	29%	

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	57%	

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 oraz pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych i zasilanych z kotła na opał stały 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): 16 [os]
- Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych: 329,41 [m<sup>2</sup>]
- Czas użytkowania: 329 [doby/rok]
- Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u.: 1,86 [kW]
- Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u.: 84,85 [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	29%	

Tabela 11 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	57%	

Tabela 12 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	14%	

#### 4.3 Opłaty 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:	0,467 zł/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 –  $V_{ve,1,n} = 0,105 \text{ m}^3/\text{s}$

Dodatkowy strumień powietrza infiltrującego

- dla mieszkań –  $V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,051 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi 561,60 m<sup>3</sup>/h.

### 5. Ocena stanu technicznego budynku

#### 5.2 Przegrody budowlane

Budynek przy ul. Wrocławskiej 127 w Wałbrzychu jest eksploatowany od 152 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 z PVC – wymienione przez Inwestora. Okna na poziomie piwnic i poddasza stare, drewniane, nieszczelne. Drzwi wejściowe do budynku stare, drewniane.

W związku z brakiem zgody Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na docieplenie wszystkich ścian powyższym 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				171,53			
Powierzchnia przegród do kosztów ocieplenia				175,67			
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	-	13	14	<b>15</b>	16
2	$\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W	-	3,94	4,24	<b>4,55</b>	4,85
3	R	m <sup>2</sup> K/W	-	5,080	5,383	<b>5,686</b>	5,989
4	U	W/m <sup>2</sup> K	0,877	0,197	0,186	<b>0,176</b>	0,167

5	$Q_{0u}, Q_{1u}$	GJ/rok	48,28	10,84	10,23	<b>9,68</b>	9,19
6	$q_{0u}, q_{1u}$	MW	0,0060	0,0014	0,0013	<b>0,0012</b>	0,0011
7	$\Delta Q_{ru}$	zł/rok	-	2186,92	2215,91	<b>2241,81</b>	2265,09
8	$N_u$	zł	-	52757,823	53290,73	<b>53829,02</b>	54905,6
9	SPBT	lata	-	24,12	24,05	<b>24,01</b>	24,24

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych spełniającą wymagania minimalnej wartości oporu cieplnego dla ścian zewnętrznych –  $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ , 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]	~29639,07 [zł/m <sup>2</sup> ]	29639,07[zł]
2	Remont elewacji frontowej	150,48 [m <sup>2</sup> ]	~239,29 [zł/m <sup>2</sup> ]	36008,46[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 – $\lambda=0,033 \text{ W/mK}$	
	Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła [kWh/rok]	112055,68
	Roczne zapotrzebowanie ciepła po ulepszeniu remontowym [kWh/rok]	100352,78
	% oszczędność energii w stosunku do stanu istniejącego	<b>10,44</b>
	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m <sup>2</sup> rok]	371,4
	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m <sup>2</sup> rok]	293,7
	Przewidywany wskaźnik przedsięwzięcia remontowego	0,10

**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 – $\lambda=0,033 \text{ W/mK}$	175,67 [m <sup>2</sup> ]	306,42 [zł/m <sup>2</sup> ]	53829,02
2	Remont klatki schodowej	1 [szt]	29639,07[zł/szt]	29639,07

3	Remont elewacji frontowej	150,48 [m <sup>2</sup> ]	239,29 [zł/m <sup>2</sup> ]	36008,46
Suma:				119476,55
VAT 8%				9558,12
Razem:				129034,67
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt itp.)				
1	Opracowanie audytu remontowego i projektu docieplenia	[zł]		8487[zł]
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego				[zł] 137521,67[zł]
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> ]				417,48[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				0,10

**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	58135,34[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, - sprząatanie i wywóz gruzu. Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen robót budowlanych wg kosztorysu inwestorskiego.
2	Remont klatki schodowej	32010,20 [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, - montaż domofonu. Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen robót budowlanych wg kosztorysu inwestorskiego.
3	Remont elewacji frontowej	38889,14 [zł]	W ramach robót przewidziano: - skucie istniejących tynków zewnętrznych – tynki w złym stanie technicznym, - wykonanie tynku elewacyjnego,

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- montaż nowych parapetów,</li> <li>- demontaż i ponowny montaż rur spustowych,</li> <li>- licowanie płytkami klinkierowymi,</li> <li>- renowacja drzwi zewnętrznych,</li> <li>- rozłożenie i złożenie rusztowań,</li> <li>- sprzątanie i wywóz gruzu.</li> </ul> <p>Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen robót budowlanych wg kosztorysu inwestorskiego.</p>
--	--	--	--

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

L.p.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość
1	Koszt przedsięwzięcia remontowego	137521,67[zł]
2	Wskaźnik przedsięwzięcia remontowego	0,10
3	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0
4	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	0,10
5	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszeniu termomodernizacyjnym [ %]	10,44
6	Przewidywany udział własny środków [zł]	8487
7	Przewidywana kwota kredytu [zł]	129034,67
8	Przewidywana premia remontowa dla części mieszkalnej [zł]	19355,20
9	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%]	15,00
10	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	14,07

Przedsięwzięcie spełnia warunki ustawowe:

- oszczędność zapotrzebowania na ciepło wyniesie 10,44%, czyli powyżej 10%,
- wskaźnik kosztu przedsięwzięcia wyniesie 0,1 , 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.