

| | | | |
|--|---|---|---|
| 1. Dane identyfikacyjne budynku | | | |
| 1.1 Rodzaj budynku | Mieszkalno-usługowy, wielorodzinny, | | 1.2 Rok budowy |
| | | | Ok. 1920 |
| 1.3 Właściciel lub zarządca budynku | Wspólnota Mieszkaniowa ul. Miczurina 1 58-304 Wałbrzych | 1.4 Adres budynku | ul. Miczurina 1 58-304 Wałbrzych Województwo Dolnośląskie |
| 2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt: | | | |
| Pracownia Projektowa „KONSTRUKTOR” ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice, biuro: ul. Broniewskiego 1B, 58-309 Wałbrzych tel. (0-74) 665-96-96, 606 81-20-89 REGON: 890658291 | | | |
| 3. Imię, nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonywanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis | | | |
| mgr inż. Piotr Rajca ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice | | inżynier budownictwa – uprawnienia budowlane NBGP.V-7342/3/75/98 i 691/01/DUW kurs audytorów energetycznych KAPE/99/115 | Podpis: |
| 4. Współautorzy | | | |
| Lp. | 4.1 Imię i nazwisko | 4.2 Zakres udziału w audycie | 4.3 Posiadane kwalifikacje |
| 2 | ----- | - | - |
| 5. Miejscowość: Wałbrzych | | data opracowania: czerwiec 2019 | |
| 6. Spis treści | | | |
| 1. DANE OGÓLNE. 4 | | | |
| 1.1 Podstawa formalna 4 | | | |
| 1.2 Podstawa prawna 4 | | | |
| 1.3 Przedmiot opracowania 4 | | | |
| 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU. 4 | | | |
| 2.1 Opis techniczny konstrukcji 4 | | | |
| 2.1.1. Ściany zewnętrzne 5 | | | |
| 2.1.2. Przegrody poziome 5 | | | |
| 2.1.3. Ściany wewnętrzne 6 | | | |
| 2.1.4. Okna i drzwi 6 | | | |
| 2.1.5. Podsumowanie 6 | | | |
| 2.2. System grzewczy 7 | | | |
| 2.2.1. Charakterystyka 7 | | | |
| 2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy 7 | | | |
| 2.3. System c.w.u. 7 | | | |
| 2.4. System wentylacji 8 | | | |
| 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU. 9 | | | |
| 3.1. Przegrody budowlane 9 | | | |
| 3.2. Instalacje wewnętrzne 10 | | | |
| 4. WYKAZ PROPONOWANYCH ULEPSZEŃ REMONTOWYCH 10 | | | |
| 5. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO. 11 | | | |
| 6. ZAŁĄCZNIKI 19 | | | |
| 7. LITERATURA 20 | | | |

KARTA AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU

| | | | |
|--|--|--------------------------------|-------------|
| 1. Dane podstawowe | | | |
| 1 | Data rozpoczęcia użytkowania budynku | 1920 | |
| 2 | Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty | Oświadczenie Zarządu Wspólnoty | |
| 3 | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 492,37 | |
| 4 | Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²] | 422,37 | |
| 5 | Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%] | 70,00 | |
| 6 | Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | 0,1753 | |
| 7 | EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/m ² *rok] | Przed remontem | Po remoncie |
| | | 368,85 | 207,76 |
| 8 | EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² *rok] | Przed remontem | Po remoncie |
| | | 267,45 | 121,00 |
| 9 | Udział odnawialnych źródeł energii [%] | Przed remontem | Po remoncie |
| | | 0,0 | 0,0 |
| 2. 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 | | Nie |
| 4 | Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach | | Nie |

| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| 1. Wykaz dokumentów i danych źródłowych, z których korzystał audytor oraz wyszczególnienie uwag i wytycznych Inwestora | | | |
| 1 | Dane dotyczące powierzchni użytkowej, liczby mieszkań oraz mieszkańców | | |
| 2 | Inwentaryzacja budynku sporządzona przez autora opracowania dla potrzeb audytu remontowego | | |
| 3 | Dane dotyczące zużycia ciepła na ogrzewanie | | |
| 4 | Dane dotyczące taryf ciepła | | |
| 2. Uwagi i wytycznych Inwestora | | | |
| 1 | Wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych w systemie ETICS | | |
| 2 | Remont pokrycia dachowego dachówki | | |
| 3 | Wymiana stolarki okiennej części wspólnych: strych, piwnice | | |
| 4 | Maksymalny zakładany udział własny – 20 000,0 zł | | |
| 3. Dane ogólne budynku | | | |
| 1 | Konstrukcja / technologia budynku | Technologia budynku tradycyjna murowana ceramiczna | |
| 2 | Liczba kondygnacji | 3 | |
| 3 | Liczba lokali mieszkalnych | 8 | |
| 4 | Średnia wysokość kondygnacji [m] | 2,61 | |
| 5 | Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²] | 422,37 | |
| 6 | Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²] | 70,00 | |
| 7 | Powierzchnia użytkowa budynku [m ²] | 492,37 | |
| 8 | Powierzchnia całkowita budynku [m ²] | 533,67 | |
| 9 | Kubatura ogrzewana [m ³] | 1285,1 | |
| 10 | Liczba osób użytkujących budynek | 9 | |
| 11 | Sposób przygotowania ciepłej wody | Indywidualny – kotły dwufunkcyjne | |
| 12 | Rodzaj systemu ogrzewania budynku | Indywidualny – kotły dwufunkcyjne | |
| 13 | Współczynnik kształtu [1/m] | 0,47 | |
| 4. | Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m ² K] | Stan przed remontem | Stan po remoncie |
| 2 | Ściany zewnętrzne | 1,373 | 0,217 |
| 3 | Dach | -- | -- |
| 3 | Strop pod strychem nieużytkowym | 0,949 | 0,949 |
| 4 | Strop piwnicy | 0,745 | 0,745 |
| 5 | Okna mieszkań | 1,60/2,90 | 1,60/2,90 |
| 6 | Okna części wspólnych klatka schodowa | 1,60 | 1,60 |
| 7 | Okna części wspólnych strych i piwnice | 4,50 | 1,30 |
| 7 | Okna lokalu usługowego | 1,60 | 1,60 |
| 8 | Drzwi zewnętrzne klatki schodowej | 2,00 | 2,00 |
| 8 | Drzwi zewnętrzne lokalu usługowego | 2,00 | 2,00 |
| 5. Sprawności składowe systemu grzewczego | | | |
| 1 | Sprawność wytwarzania η_w | 0,91 | 0,91 |
| 2 | Sprawność przesyłania η_p | 1,00 | 1,00 |
| 3 | Sprawność regulacji i wykorzystania η_r | 0,88 | 0,88 |
| 4 | Sprawność akumulacji η_c | 1,00 | 1,00 |
| 5 | Przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t | 1,00 | 1,00 |
| 6 | Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby w_d | 1,00 | 1,00 |
| 6. Charakterystyka systemu wentylacji | | | |
| 1 | Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna) | naturalna | naturalna |
| 2 | Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza | nawietrzaki nieszczelności stolarki | nawietrzaki nieszczelności stolarki |

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyt remontowy. Budynek mieszkalno-usługowy wielorodzinny przy ul. Miczurina 1 w Wałbrzychu** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie umowy o wykonanie audytu i dokumentacji projektowo-kosztorysowej.

1.1. PODSTAWA PRAWNA

Niniejszy audyt remontowy został wykonany zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (zmiana Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 03.09.2015) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu remontowego jest budynek mieszkalny położony przy ul. Miczurina 1 w Wałbrzychu.

Opracowanie kończy się wyborem przedsięwzięcia, który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie i przeznaczony będzie do realizacji. Wybrany wariant spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany budynek jest zlokalizowany przy ul. Miczurina 1 w Wałbrzychu. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek wolnostojący. Budynek został oddany do użytku ok. 1920 roku.

Dach budynku stromy czterospadowy z pokryciem z dachówki ceramicznej karpiówki.

Stolarka okienna PCV oraz drewniana. W częściach wspólnych (piwnice i strych) okna stare drewniane. Okna klatki schodowej nowe PCV.

Stolarka drzwiowa klatki schodowej nowa aluminiowa.

Budynek posiada 3 kondygnacje mieszkalne, 8 mieszkań oraz 1 lokal usługowy.

Obiekt zamieszkiwany jest przez 9 osób.

Inwentaryzacja techniczno– budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ♦ oględziny budynku,
- ♦ informacje przekazane przez Zarządcę budynku.
- ♦ Pomiary budynku dokonane w miesiącu czerwcu 2019r.

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek jest w całości podpiwniczony, dach stromy o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką ceramiczną. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku mieszkalnego przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry techniczne budynku.

| L.p. | Parametr | Jednostka | Obmiar |
|------|---|--------------------|--------|
| 1 | Średnia wysokość kondygnacji | [m] | 2,61 |
| 2 | Powierzchnia użytkowa mieszkań | [m ²] | 422,37 |
| 3 | Powierzchnia użytkowa lokali usługowych | [m ²] | 70,00 |

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Ściany zewnętrzne wykonane są jako murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości średniej 43 cm. Układ warstw ściany przedstawiono poniżej.

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

| L.p. | Materiał | Grubość | Współczynnik przewodzenia ciepła |
|------|--------------------|----------|----------------------------------|
| | | d [cm] | λ [W/m ² K] |
| 1 | Mur z cegły pełnej | 43,0 | 0,77 |

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Stropy budynku drewniane z warstwą ocieplającą i wykończeniowymi. Układ warstw stropu pomiędzy kondygnacjami powtarzalnymi, licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Układ warstw stropu powtarzalnego - drewnianego.

| L.p. | Materiał | Grubość | Współczynnik przewodzenia ciepła |
|------|-------------------|----------|----------------------------------|
| | | d [cm] | λ [W/m ² K] |
| 1 | Tynk cem-wap | 2,0 | 0,82 |
| 2 | Deska | 2,5 | 0,16 |
| 3 | Zasyпка żużlowa | 10,0 | 0,28 |
| 4 | Pustka powietrzna | 6,0 | -- |
| 5 | Deska | 2,5 | 0,16 |

Strop nad piwnicą ceramiczny na belkach stalowych z warstwą ocieplającą i wykończeniową. Układ warstw stropu licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Układ warstw stropu piwnicy.

| L.p. | Materiał | Grubość | Współczynnik przewodzenia ciepła |
|------|---------------------------|----------|----------------------------------|
| | | d [cm] | λ [W/m ² K] |
| 1 | Deska | 3,0 | 0,16 |
| 2 | Jastrych cementowy | 6,0 | 1,00 |
| 3 | Zasyпка żużlowa | 10,0 | 0,28 |
| 4 | Strop ceramiczny z cegieł | 30,0 | 0,77 |

Dach nad strychem bez docieplenia – dachówki na łączeniu.

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej, a więc mieszkania, klatkę schodową. Układ warstw ścian przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Układ warstw ścian wewnętrznych.

| L.p. | Materiał | Grubość | Współczynnik przewodzenia ciepła |
|------|----------|----------|----------------------------------|
| | | d [cm] | λ [W/m ² K] |
| 1 | Cegła | 60,0 | 0,77 |

2.1.4. OKNA I DRZWI

W budynku znajduje się stolarka okienna PCV (wymieniona indywidualnie przez lokatorów) oraz stara drewniana $U = 1,60/2,90$ W/m²K.

Na klatce schodowej stolarka nowa PCV wymieniona przez Wspólnotę $U = 1,60$ W/m²K.

Drzwi wejściowe do klatki schodowej nowe aluminiowe – $U = 2,00$ W/m²K.

Drzwi wejściowe do mieszkań - typowe, a założony dla nich współczynnik przenikania ciepła wynosi $U = 2,60$ W/m²K.

Okna do lokalu usługowego PCV $U = 1,60$ W/m²K

Drzwi do lokalu usługowego aluminiowe $U = 2,00$ W/m²K

2.1.5. PODSUMOWANIE

W załączniku I do niniejszej pracy zamieszczono elewacje pochodzące z dokumentacji projektowej budynku. W tabeli 6 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczono powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

Tabela 6. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (od powierzchni ścian nie odliczono powierzchni otworów okiennych i drzwiowych).

| L.p. | Rodzaj przegrody | Powierzchnia | U |
|------|---------------------------------|-------------------|----------------------|
| | | [m ²] | [W/m ² K] |
| 1 | Ściana zewnętrzna | 658 | 1,373 |
| 2 | Dach | 320 | --- |
| 3 | Strop pod strychem nieużytkowym | 175 | 0,949 |
| 4 | Strop nad piwnicą | 164 | 0,749 |
| 5 | Ściany wewnętrzne | 117 | 1,539 |

2.1. SYSTEM GRZEWczy

2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych. Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 2000-2014. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne.

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

Sprawność regulacji przyjęto na podstawie wzoru:

$$\eta_{H,e} = \eta_{H,e}' + 0,03 \cdot X - 0,03$$

$\eta_{H,e}' = 0,88$ (pkt 4.1.2.3, tab. 3 lp. 5c) – ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym

$X = 1,00$ (stosunek mocy grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie grzewczym) – na podstawie oględzin stwierdzono, że wszystkie grzejniki usytuowane są przy ścianach zewnętrznych

$$\eta_{H,e} = 0,88 + 0,03 \cdot 1,00 - 0,03 = 0,88$$

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

Tabela 7. Składowe sprawności systemu grzewczego.

| Lp. | Sprawność składowa | Oznaczenie | Wartość |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|---------------|
| 1 | Sprawność wytwarzania ciepła | η_{Hg} | 0,91 |
| 2 | Sprawność przesyłania ciepła | η_{Hd} | 1,00 |
| 3 | Sprawność regulacji i wykorzystania | η_{He} | 0,88 |
| 4 | Sprawność akumulacji ciepła | η_{Hs} | 1,00 |
| 5 | Wprowadzenie przerw na ogrzewanie | w_t | 1,00 |
| 6 | Wprowadzenie przerw w okresie doby | W_d | 1,00 |
| 7 | Sprawność całkowita systemu | η | 0,8008 |

| Składnik taryfy | Jednostka | Cena z VAT |
|-----------------|-----------|------------|
| Moc zamówiona | [zł/m-c] | 0,0 |
| Cena ciepła | [zł/GJ] | 67,20 |
| Abonament | [zł/m-c] | 650,0 |

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła analizowanego budynku wyznaczone dla standardowego sezonu grzewczego wykonano przy użyciu programu Certo 2015 – zgodnie z Rozporządzeniem MIR z dnia 27.02.2015:

2.3. SYSTEM c.w.u.

Analizowany budynek posiada indywidualny system zaopatrzenia w c.w.u. tzn., że do mieszkań dostarczana jest zimna woda wodociągowa gdzie, przy użyciu kotłów gazowych, jest w zależności od potrzeb mieszkańców podgrzewana.

Przyjęto zgodnie z obowiązującymi przepisami:

DLA MIESZKAŃ

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 1,6 dm³/m²*doba
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok

DLA LOKALU USŁUGOWEGO

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 0,6 dm³/m²*doba
- Czas użytkowania – 284,7 doby/rok

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczana do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{k,w}$ obliczono:

$$O_{k,w} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot}$$

Składowe sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Dla kotłów gazowych –

- Sprawność wytwarzania – 85% (kotły kondensacyjne)
- Sprawność akumulacji – 100% (brak zasobników c.w.u.)
- Sprawność transportu – 80% (podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym)

Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody – 9,4 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. – 18020 kWh

Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię oraz obciążenie cieplne dla potrzeb ciepłej wody użytkowej – przed i po modernizacji – bez zmian

Na podstawie danych dotyczących zużycia energii dla celów c.w.u. i związanych z tym opłat przyjęto do dalszych obliczeń:

- opłata za podgrzanie 1 m^3 c.w.u. – 16,0 zł
- opłata za GJ – 67,20 zł
- opłata za 1 MW opłata abonamentowa (opłata w abonamencie za gaz) – 0,0 zł/m-c
- mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł

2.4. SYSTEM WENTYLACJI

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne znajdujące się w kuchniach i łazienkach. Założenia do wentylacji przyjęto zgodnie z RMIR z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Podstawowy strumień powietrza wentylacji naturalnej do ciepła

- dla mieszkań - $V_{ve,1,s} = 0,00032 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- dla lokali usługowych - $V_{ve,1,s} = 0,00033 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań - $V_{ve,1,n} = 0,135 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokali usługowych - $V_{ve,1,n} = 0,023 \text{ m}^3/\text{s}$

Dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego

- dla mieszkań - $V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,2 \cdot 1102,4 / 3600 = 0,061 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokali usługowych - $V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,2 \cdot 182,7 / 3600 = 0,010 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – $705,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego lokali wynosi – $118,8 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE**

Budynek mieszkalny przy ul. Miczurina jest eksploatowany od prawie 100 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono znaczne uszkodzenia w okładzinach zewnętrznych, stwierdzono niewielkie spękania ścian zewnętrznych oraz liczne odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

W budynku w 2006r. wykonano izolację poziomą przeciwwilgociową – iniekcja ciśnieniowa.

Stolarka okienna i drzwiowa wymieniona przez Wspólnotę w 2010r.

Dodatkowo w 04.2019 wykonano kompleksowy remont klatki schodowej



Fotografia 1. Widok elewacji frontowej i bocznej



Fotografia 2. Widok elewacji tylnej i bocznej

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

W związku z powyższym rozważa się następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne zmierzające do poprawienia izolacyjności cieplnej przegród budowlanych analizowanego budynku oraz przedsięwzięcia remontowe:

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych ze wzmocnieniem ścian,
- ◆ wymiana stolarki okiennej części wspólnych –strych, piwnice,
- ◆ remont pokrycia dachowego z dachówki ceramicznej karpiówki z remontem kominów,

3.2. **INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w budynku nowa z rur stalowych walcowanych bez szwu spawana. Gazomierze wyprowadzone na klatkę schodową. Instalacje od gazomierzy z rur miedzianych. Instalacja nowa wymieniona przez Wspólnotę.

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

Przewody kominowe

Przewody kominowe z cegły ceramicznej pełnej. Przewody wyprowadzone ponad dach tynkowane. Przewody wykazują zużycie i wymagają remontu ponad pokryciem dachowym - przemurowanie.

Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w częściach wspólnych nowa niskoprądowa po remoncie w 2018r.. Oprawy nowe typu LED z czujnikami ruchu. Instalacje elektryczne w lokalach mieszkalnych remontowane indywidualnie przez właścicieli – instalacje miedziane w dobrym stanie technicznym.

Instalacje elektryczne opomiarowane indywidualnie.

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

4. **WYKAZ PROPONOWANYCH ULEPSZEŃ REMONTOWYCH WRAZ Z OKREŚLENIEM STOPNIA PILNOŚCI.**

W tabeli 9 zestawiono proponowane przedsięwzięcia remontowe wraz z określeniem stopnia pilności ich wykonania (z uwzględnieniem stanu technicznego).

Tabela 9. Wykaz proponowanych ulepszeń remontowych.

| l.p | Zakres robót remontowych | Stopień pilności wykonania |
|------------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Docieplenie ścian zewnętrznych wg systemu ETICS ze wzmocnieniem ścian, | I stopień |
| 2 | Wymiana stolarki okiennej części wspólnych –strych, piwnice, | I stopień |
| 3 | Remont pokrycia dachowego z remontem kominów, | I stopień |

5. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO, Z OKREŚLENIEM KOSZTÓW I OSZCZĘDNOŚCI ENERGETYCZNYCH

5.1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych styropianem w systemie ETICS. W tabeli 10 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia ścian. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych rynkowych cen robót budowlanych (w koszcie docieplenia uwzględniono również docieplenie ościeży wymianę obróbek blacharskich, wyrównanie podłoża itp.). Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,031$.

A – powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczeń kosztów inwestycji

Tabela 10. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian zewnętrznych budynku.

| grubość dociepl. | Sd | A | Q _{ou} | Q _{1u} | q _{ou} | q _{1u} | Nu | R | SPBT |
|------------------|---------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------------------|--------|
| [cm] | [dzień K/rok] | [m ²] | [GJ/rok] | [GJ/rok] | [MW] | [MW] | [zł] | [m ² K/W] | [lata] |
| istniejąca | 3700 | 539,70 A'' 583,00 | 236,89 | | 0,0296 | | - | 0,728 | - |
| 8,0 | | | | 52,14 | | 0,0065 | 180147,0 | 3,309 | 14,51 |
| 9,0 | | | | 47,51 | | 0,0059 | 182479,0 | 3,632 | 14,34 |
| 10,0 | | | | 43,63 | | 0,0055 | 184811,0 | 3,954 | 14,23 |
| 11,0 | | | | 40,34 | | 0,0050 | 187143,0 | 4,277 | 14,17 |
| 12,0 | | | | 37,51 | | 0,0047 | 189475,0 | 4,599 | 14,14 |
| 13,0 | | | | 35,05 | | 0,0044 | 192390,0 | 4,922 | 14,18 |
| 14,0 | | | | 32,90 | | 0,0041 | 195305,0 | 5,244 | 14,25 |

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku, spełniającą wymagania WT2017, będzie warstwa styropianu o grubości min. 12 cm.

Dopuszcza się zastosowanie innego materiału dociepleniowego pod warunkiem zachowania parametrów cieplnych przegrody.

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 [zł] | Koszt robót netto [zł] |
|-----|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Wymiana stolarki okiennej części wspólnych - strych, piwnice – U=1,10, | 7,7 | 950,0 | 7 315,0 |
| 2 | Remont pokrycia dachowego – wymiana pokrycia na nowe ceramiczne z wykonaniem wiatroizolacji, a także przemurowanie kominów | 320,0 | 403,0 | 128 960,0 |

Tabela 12. Zestaw ulepszeń wchodzących w zakres przedsięwzięcia remontowego niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła i ocena uzyskanych oszczędności energii

| Wykaz zakresu prac niezbędnych do spełniania warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła | | |
|---|--|---------|
| l.p | Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła | |
| 1 | Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr. 12cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) ze wzmocnieniem ścian | |
| Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła [kWh/rok] | | 149 703 |
| Roczne zapotrzebowanie ciepła po ulepszeniu remontowy [kWh/rok] | | 77 597 |
| % oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego | | 48,17 % |
| EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/(m ² * rok)] | | 207,76 |
| EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² * rok)] | | 121,00 |
| Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | | 0,1753 |

Tabela 13. Rzeczowy zakres prac wchodzących w skład wnioskowanego przedsięwzięcia remontowego

| WYKAZ PRAC | | | | Koszt robót |
|---|--|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| l.p | Rodzaj robót | Obliczenie ilości robót | Cena jednostkowa [zł] | [zł] |
| 2 | Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem gr. 12cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) ze wzmocnieniem ścian | 583 | 325,0 | 189 475,0 |
| 3 | Wymiana stolarki okiennej części wspólnych - strych, piwnice – U=1,10, | 7,7 | 950,0 | 7 315,0 |
| 4 | Remont pokrycia dachowego – wymiana pokrycia na nowe ceramiczne z wykonaniem wiatroizolacji, a także przemurowanie kominów | 320,0 | 403,0 | 128 960,0 |
| Suma: | | | | 325 750,0 |
| VAT 8% | | | | 26 060,0 |
| Razem: | | | | 351 810,0 |
| Prace towarzyszące (np. audyt, projekt itp.) | | | | |
| 1 | Opracowanie audytu remontowego i projektu [zł] | | | 5 412,0 |
| Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego [zł] | | | | 357 222,0 |
| Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ²] | | | | 725,52 |
| Cena 1m ² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów obliczania premii gwarancyjnej [zł/m ²] | | | | 4 139,0 zł (za II kw. 2019) |
| Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | | | | 0,1753 |

Szacowane koszty robót remontowych przyjęto na podstawie rzeczywistych cen robót budowlanych występujących w regionie na przestrzeni ostatniego roku.

Tabela 14. Uzasadnienie kosztów robót remontowych .

| l.p | Rodzaj robót remontowych | Koszt robót remontowych „brutto” | Uzasadnienie przyjętego kosztu / zakres robót |
|------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Docieplenie ściany zewnętrznych budynku styropianem gr. 12cm w systemie BSO ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi obróbkami, parapetami oraz wzmocnieniem ścian | 204 633,0 | W ramach robót przewidziano: – Skucie tynków zewnętrznych, – Wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych styropianem gr. 12cm ($\lambda=0,031$) wg BSO. – Wykonanie docieplenia ościeży okien styropianem gr. 2-3cm wg systemu BSO. – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Montaż nowych rur spustowych, – Wzmocnienie ścian w miejscach spękania - przeszywania Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie |
| 2 | Wymiana stolarki okiennej części wspólnych: strychu i piwnic na nową PCV – $U=1,1$ W/m ² K | 7 900,20 | W ramach robót przewidziano: – Demontaż istniejących okien – Montaż nowych okien – $U=1,1$ W/m ² K – Wykonanie obróbek wewnętrznych, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie |
| 3 | Remont pokrycia dachowego – wymiana pokrycia na nowe ceramiczne z wykonaniem wiatroizolacji, a także przemurowanie kominów | 139 276,80 | W ramach robót przewidziano: – Rozbiórkę istniejącego pokrycia dachowego z dachówki karpiówki, – Wykonanie wiatroizolacji z membrany dachowej – Wyrównanie połaci dachowych oraz wymiana łączenia, – Wykonanie nowego pokrycia dachowego z dachówki ceramicznej zakładkowej – Przemurowanie kominów Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie |

Tabela 15. Zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia.

| l.p. | Rodzaj danych lub wskaźników | Wartość |
|------|--|------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Koszt przedsięwzięcia remontowego | 357 222,0 |
| 2 | Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego | 0,1753 |
| 3 | Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych | 0,00 |
| 4 | Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3) | 0,1753 |
| 5* | Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w % | 48,17 % |
| 6 | Przewidywany udział środków własnych [zł] | 17 222,0 |
| 7 | Przewidywana kwota kredytu [zł] | 340 000,0 |
| 8 | Przewidywana premia remontowa dla części mieszkalnej [zł] | 45 965,39 |
| 9 | Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%] | 13,52 |
| 10 | Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%] | 12,87 |

OPIS TECHNICZNY ROBÓT PRZEDSIĘWZIĘCIA PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

| l.p. | Rodzaj robót remontowych | Zakres robót przyjętych do realizacji |
|------|--|---|
| 1 | 2 | 4 |
| 1 | Docieplenie ściany zewnętrznych budynku styropianem gr. 12cm w systemie BSO ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi obróbkami, parapetami oraz wzmocnieniem ścian | W ramach robót przewidziano: – Skucie tynków zewnętrznych, – Wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych styropianem gr. 12cm ($\lambda=0,031$) wg BSO. – Wykonanie docieplenia ościeży okien styropianem gr. 2-3cm wg systemu BSO. – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Montaż nowych rur spustowych, – Wzmocnienie ścian w miejscach spękania - przeszycia |
| 2 | Wymiana stolarki okiennej części wspólnych: strychu i piwnic na nową PCV – $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ | W ramach robót przewidziano: – Demontaż istniejących okien – Montaż nowych okien – $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ – Wykonanie obróbek wewnętrznych, |
| 3 | Remont pokrycia dachowego – wymiana pokrycia na nowe ceramiczne z wykonaniem wiatroizolacji, a także przemurowanie kominów | W ramach robót przewidziano: – Rozbiórkę istniejącego pokrycia dachowego z dachówki karpiówki, – Wykonanie wiatroizolacji z membrany dachowej – Wyrównanie połaci dachowych oraz wymiana łączenia, – Wykonanie nowego pokrycia dachowego z dachówki ceramicznej zakładkowej – Przemurowanie kominów |

6. WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

$$\Delta Q = \frac{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw}) - (w_{d1} w_{t1} Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw})}{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw})} \times 100 ; [\%]$$

Q_{oco} – istniejące zapotrzebowanie na c.o. (bez sprawności) – 105452 kWh

Q_{oc1} = zapotrzebowanie na c.o. po remoncie (bez sprawności) – 47709 kWh

$\eta_o = \eta_1 = 0,8008$

$w_{d0} = 1,00$

$w_{d1} = 1,00$

Q_{ocw}, Q_{1cw} – obliczeniowa zapotrzebowanie na c.w.u (ze sprawnością) = 18020 kWh

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 105452 / 0,8008 + 18020) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 47709 / 0,8008 + 18020)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 105452 / 0,8008 + 18020)$$

$$\Delta Q = 48,17 \%$$

ZESTAWIENIE WARTOŚCI OBLICZENIOWYCH ENERGII ORAZ WSKAŹNIKÓW

| 1 | Nazwa | Wartość dla stanu istniejącego | Wartość dla stanu po remoncie |
|----|--|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu grzewczego $Q_{k,H}$ kWh/rok | 131683 | 59577 |
| 2 | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu przygotowanie c.w.u. $Q_{k,w}$ kWh/rok | 18020 | 18020 |
| 3 | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu chłodzenia $Q_{k,C}$ kWh/rok | 0 | 0 |
| 4 | Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia $Q_{k,L}$ kWh/rok | 0 | 0 |
| 5 | Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemu grzewczego | 1,1 | 1,1 |
| 6 | Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemu cwu | 1,1 | 1,1 |
| 7 | Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemu chłodzenia | 0 | 0 |
| 8 | Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dla systemu grzewczego $E_{el,pom,H}$ kWh/rok | 396 | 396 |
| 9 | Wskaźnik nakładu energii elektrycznej dla energii pomocniczej | 3,0 | 3,0 |
| 10 | Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dla systemu przygotowanie c.w.u. $E_{el,pom,W}$ kWh/rok | 0 | 0 |
| 11 | Wskaźnik nakładu energii elektrycznej dla energii pomocniczej | 0 | 0 |
| 12 | Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dla systemu chłodzenia $E_{el,pom,C}$ kWh/rok | 0 | 0 |
| 13 | Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla systemu grzewczego $Q_{p,H}$ kWh/rok | 144852 | 65535 |
| 14 | Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemu przygotowanie c.w.u. $Q_{p,w}$ kWh/rok | 19822 | 19822 |
| 15 | Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemu chłodzenia $Q_{p,C}$ kWh/rok | 0 | 0 |
| 16 | Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemu wbudowanej instalacji oświetlenia $Q_{p,L}$ kWh/rok | 15750 | 15750 |

7. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik I *Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy ul. Miczurina 1 w Wałbrzychu*
- Załącznik II *Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz maksymalnej mocy cieplnej dla stanu istniejącego oraz wariantu po remoncie - program Certo 2015*
- Załącznik III *Kosztorys inwestorski*

LITERATURA:

1. PN-EN-ISO-6946: 1998r. „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
2. PN-EN-13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-ISO-9836: 1997r. „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.”
4. PN-82/B-02402. „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.”
5. PN-82/B-02403. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.”
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – z późniejszymi zmianami
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r.. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu , a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. Nr 43 poz. 346) oraz zmiana z dnia 03.09.2015.
8. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
9. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.