

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny, wielorodzinny,		1.2 Rok budowy
1.3 Właściciel lub zarządca budynku	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. 11 Listopada 174 w Wałbrzychu Ul. 11 Listopada 174 58-301 Wałbrzych	1.4 Adres budynku	Ul. 11 Listopada 174 58-301 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./fax. (0-74) 665-96-96, 606 81-20-89 REGON: 890658291			
3. Imię, nazwisko, adres 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: wrzesień 2020			
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. 8			
3.1. Przegrody budowlane8			
3.2. Instalacje wewnętrzne9			
4. WYKAZ PROPONOWANYCH ULEPSZEŃ REMONTOWYCH 10			
5. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO. 10			
6. WYLICZENIE ROCZNYCH OSZCZĘDNOŚCI ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA 16			
7. LITERATURA 17			

KARTA AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU

1. Dane podstawowe			
1	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1882	
2	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	Oświadczenie Zarządu Wspólnoty	
3	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	666,23	
4	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	666,23	
5	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	
6	Liczba lokali mieszkalnych	17	
7	Liczba osób użytkujących budynek	22	
8	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,0888	
9	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/m ² *rok]	Przed remontem 233,96	Po remoncie 129,80
10	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² *rok]	Przed remontem 170,29	Po remoncie 118,0
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 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	
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

Brak możliwości podłączenia budynku o sieci C.O.

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 ściany zewnętrznej tylnej i bocznej w systemie ETICS		
2	Remont elewacji frontowej – bez docieplenia		
3	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych		
4	Wykonanie izolacji pionowej ścian piwnicznych		
5	Maksymalna kwota udziału własnego 20 000,0 zł		
3. Dane ogólne budynku			
1	Konstrukcja / technologia budynku	Technologia budynku tradycyjna murowana ceramiczna	
2	Liczba kondygnacji	4	
3	Liczba lokali mieszkalnych	17	
4	Średnia wysokość kondygnacji [m]	2,90	
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	666,23	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	
7	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	666,23	
8	Powierzchnia całkowita budynku [m ²]	862,86	
9	Kubatura ogrzewana [m ³]	1932	
10	Liczba osób użytkujących budynek	22	
11	Sposób przygotowania ciepłej wody	Indywidualny – kotły dwufunkcyjne	
12	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Indywidualny – kotły dwufunkcyjne	
13	Współczynnik kształtu [l/m]	0,35	
4. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m ² K]		Stan przed remontem	Stan po remoncie
1	Ściana zewnętrzna frontowa (elewacje z detalami)	1,222	1,326
2	Ściany zewnętrzne tylna i boczna (elewacje gładkie)	1,222	0,199
3	Strop pod strychem nieużytkowym	0,865	0,865
4	Dach mieszkania	0,202	0,202
5	Strop piwnic	0,924	0,924
6	Okna mieszkań	1,60	1,60
7	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej	3,40/2,00	3,40/2,00
8	Okna klatki schodowej	1,60	1,60
9	Okna pom. wspólnych – piwnice i poddasze	4,50	1,10
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 mieszkalny przy ul. 11 Listopada 174 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 29.04.2020) 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 wielorodzinny budynek mieszkalny położony przy ul. 11 Listopada 174 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 oraz zmiana z dnia 23.03.2020r.

2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany budynek mieszkalny jest zlokalizowany przy ul. 11 Listopada 174 w Wałbrzychu. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek zlokalizowany jest w zabudowie zwartej. Budynek został oddany do użytku ok. 1882 roku.

Dach budynku w części mansardowy z pokryciem z dachówki ceramicznej karpiówki.

Stolarka okienna PCV oraz drewniana. Na klatce schodowej okna PCV nowe, w pozostałych pomieszczeniach wspólnych okna stare drewniane.

Stolarka drzwiowa klatki schodowej stara drewniana (elewacja frontowa) i aluminiowa (elewacja tylna).

Budynek znajduje się pod ochroną konserwatorską – budynek w wykazie zabytków – brak możliwości docieplenia ściany frontowej – zgoda wyłącznie na remont bez docieplenia.

Budynek posiada 4 kondygnacje mieszkalne, pełne podpiwniczenie oraz strych nieużytkowy. W budynku znajduje się 17 mieszkań. Brak jest lokali usługowych. Obiekt zamieszkiwany jest przez 22 osoby.

Inwentaryzacja techniczno– budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ◆ oględziny budynku,
- ◆ informacje przekazane przez Zarządcę budynku.
- ◆ Pomiary budynku dokonane w miesiącu sierpniu 2020r.

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek jest w całości podpiwniczony, dach mansardowy o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką ceramiczną karpiówką. 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]	2,90
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	666,23

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości średniej 50cm. Układ warstw ściany przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Mur z cegły pełnej	50,0	0,77

2.1.2. PRZEGRODY POZIOME

Stropy budynku drewniane z warstwą ocieplającą i wykończeniowymi. Układ warstw stropu powtarzalnego, 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/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка żużlowa	12,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	2,5	0,16

Strop nad piwnicą wykonany jest jako masywny ceramiczny pokryty dodatkowo warstwami ocieplającymi (izolacja akustyczna) i wykończeniowymi. Układ warstw stropu pomiędzy kondygnacjami powtarzalnymi, 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/mK]
1	Cegła ceramiczna	0,25	0,77
2	Zasyпка	10,0	0,28
3	Posadzka cementowa	6,0	1,00

Dach mieszkań po remoncie wykonany z pokryciem z papy dociepleniem z wełny mineralnej. Układ warstw dachu, licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Układ warstw dachu mieszkań.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Wełna mineralna	15,0	0,035
4	Pustka powietrzna	4,0	--
5	Deska	2,5	0,16

2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej, a więc mieszkania i lokal od klatki schodowej. Układ warstw ścian przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Układ warstw ścian wewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/mK]
1	Cegła	40,0	0,77

2.1.4. OKNA I DRZWI

W budynku znajduje się stolarka okienna PCV (wymieniona indywidualnie przez lokatorów) - 1,60 W/m²K

Okna klatki schodowej nowe PCV – wymienione przez wspólnotę.

Przyjęty współczynnik przenikania ciepła dla okien klatki schodowej U=1,60 W/m²K.

Drzwi wejściowe do budynku drewniane (front) – U= 3,40 oraz aluminiowe po wymianie – U=2,00 W/m²K.

Okna pomieszczeń wspólnych – piwnice i pom. pomocnicze stare drewniane U=4,50 W/m²K.

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

2.1.5. PODSUMOWANIE

W załączniku I zamieszczono elewacje pochodzące z dokumentacji projektowej budynku. W tabeli 7 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczano powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

**Tabela 7. Współczynnik przenikania przegród budowlanych
(od powierzchni ścian nie odliczono powierzchni otworów okiennych i drzwiowych).**

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściana zewnętrzna frontowa	244	1,222
2	Ściana zewnętrzna tylna	550	1,222
3	Strop piwnicy	190	0,924
4	Strop pod strychem nieużytkowym	87	0,865
5	Dach mieszkania	103	0,202
6	Ściany wewnętrzne	184	1,283

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 2005-2018. Instalacje są wyposażone w zawory termostaticzne.

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 termostaticznym 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 8. 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]	48,50
Abonament	[zł/m-c]	750,0

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:

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

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.

- 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 – 14,0 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. – 26971 kWh

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

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

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

- dla mieszkań - $V_{ve,1,n} = 0,213 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – $767,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny jest eksploatowany od prawie 140 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono spękania ścian oraz odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.

Pokrycie dachowe z dachówki po remoncie – stan techniczny dobry.

Pokrycie dachowe z papy po remoncie w stanie dobrym

W części piwnicznej stwierdzono występowanie zawilgocenia na ścianach piwnicznych – wymagany remont izolacji pionowej.

Okna części wspólnych – klatka schodowa nowe PCV w dobrym stanie technicznym,

Okna części wspólnych – piwnice i pom. gospod. – stare drewniane jednoszybowe w złym stanie technicznym – wymagają wymiany na nowe.



Fotografia 1. Widok elewacji frontowej i bocznej



Fotografia 2. Widok elewacji tylnej

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*.

Stolarka okienna mieszkań nowa PCV w dobrym stanie technicznym.

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

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznej tylnej i bocznej (ściany gładkie),
- ◆ remont elewacji frontowej,
- ◆ izolacja pionowa ścian zewnętrznych,
- ◆ wymiana okien części wspólnych – piwnice i pom. gospodarcze

3.2. **INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w budynku nowa z rur stalowych spawana. Instalacja spełnia obowiązujące przepisy i nie wymaga wymiany. Gazomierze wyprowadzone na klatkę schodową. Instalacja gazowa nadaje się do użytkowania.

Przewody kominowe

Przewody kominowe z cegły ceramicznej pełnej. Przewody wyprowadzone ponad dach. Kominy ponad połacią dachu z cegły klinkierowej. Przewody kominowe zostały wyremontowane podczas remontu pokrycia dachowego. Przewody podłączone prawidłowo. Przewody kominowe w dobrym stanie technicznym.

Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w częściach wspólnych stara z oprawami tradycyjnymi. Oprawy bez czujników ruchu. Instalacja w stanie zadowalającym. Instalacje elektryczne opomiarowane indywidualnie.

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 ściany zewnętrznej tylnej i bocznej w systemie ETICS,	I stopień
2	Remont elewacji frontowej z wymianą tynków oraz odtworzeniem detali i wykonaniem nowej malatury,	I stopień
3	Wymiana okien części wspólnych – piwnice i pom. gospod.	I stopień
4	Wykonanie izolacji pionowej ścian piwnicznych,	I stopień

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

5.1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany zewnętrznej tylnej styropianem/wełną mineralną 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 itp.). Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu $\lambda=0,031$.

A- Powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczenia kosztów zadania

Tabela 10. Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian.

grubość dociepl.	Sd	A	Q _{ou}	Q _{1u}	q _{ou}	q _{1u}	cena jednostk.	Nu	R	SPBT
[cm]	dzień K/rok	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł/m ²]	[zł]	[m ² K/W]	[lata]
istniejąca			121,15		0,0152			-	0,754	-
9,0	3700	285,80		24,98		0,0031	293,0	145621,0	3,657	31,22
10,0				22,96		0,0029	296,0	147112,0	3,980	30,89
11,0		A''		21,24		0,0027	299,0	148603,0	4,303	30,67
12,0		497,00		19,75		0,0025	302,0	150094,0	4,625	30,52
13,0				18,47		0,0023	305,0	151585,0	4,948	30,44
14,0				17,34		0,0022	309,0	153573,0	5,270	30,50
15,0				16,34		0,0020	314,0	156058,0	5,593	30,70

Optymalną warstwą docieplenia ścian zewnętrznych budynku, spełniającą wymagania WT2021, będzie warstwa styropianu/wełny mineralnej o grubości min. 13 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	Renowacja elewacji frontowej z naprawą i odtworzeniem detali architektonicznych oraz z uzupełnieniem tynków wraz z malowaniem elewacji,	195,0	280,0	54 600,0
2	Wymiana okien części wspólnych na nowe PCV – U=1,10 (pomieszczenia nieogrzewane)	6,3	1 500,0	9 450,0
3	Wykonanie izolacji pionowej ścian piwnicznych	110,0	475,0	52 250,0

Tabela 11. 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 ściany zewnętrznej tylnej i bocznej (ściany gładkie) styropianem gr. 13cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$)	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła		[kWh/rok] 140423
Roczne zapotrzebowanie ciepła po ulepszeniu remontowy		[kWh/rok] 105587
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		24,81 %
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni		[kWh/(m ² * rok)] 129,80
EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową		[kWh/(m ² * rok)] 118,00
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,0888

Tabela 12. Rzeczowy zakres prac wchodzących w skład wnioskowanego przedsięwzięcia remontowego

WYKAZ PRAC				Koszt robót [zł]
l.p	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa [zł]	
1	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznej styropianem gr. 13cm w systemie ETICS ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi obróbkami	497,0	305,0	151 585,0
2	Renowacja elewacji frontowej z naprawą i odtworzeniem detali architektonicznych oraz z uzupełnieniem tynków wraz z malowaniem elewacji,	195,0	280,0	54 600,0
3	Wymiana okien części wspólnych na nowe PCV – U=1,10 (pomieszczenia nieogrzewane)	6,3	1 500,0	9 450,0
4	Wykonanie izolacji pionowej ścian piwnicznych	110,0	475,0	52 250,0
Suma:				267 885,0
VAT 8%				21 430,80
Razem:				289 315,80
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt itp.)				
1	Opracowanie audytu remontowego i projektu		[zł]	6 396,0
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego				[zł] 295 711,80

Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ²]	443,86
Cena 1m ² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów obliczania premii gwarancyjnej [zł/m ²]	5 000,0 zł IV kw. 2020
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,0888

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

Tabela 13. 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 zewnętrznej tylnej i bocznej warstwą styropianu gr. 13 cm w systemie ETICS (z kosztem docieplenia ościeży i wymiany obróbek, parapetów itp)	163 711,80	W ramach robót przewidziano: – Skucie istniejących tynków wraz z przygotowaniem podłoża, – Wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych styropianem gr. 13cm ($\lambda=0,031$). – Wykonanie docieplenia ościeży okien styropianem gr. 2-3cm. – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Montaż nowych rynien i rur spustowych, – Docieplenie cokołów, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen
2	Kompleksowy remont elewacji frontowej (elewacja z detalami) bez docieplenia z odtworzeniem detali architektonicznych, wymiana tynków na szlachetne, parapetów oraz malowaniem elewacji,	58 968,00	W ramach robót przewidziano: – Skucie istniejących tynków zewnętrznych – tynki w złym stanie technicznym, – Wykonanie nowych tynków szlachetnych z odtworzeniem detali architektonicznych, – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Oczyszczenie i impregnacja części ceglanej, – Malowanie ścian i detali, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen
3	Wymiana okien części wspólnych na nowe PCV – U=1,10	10 206,0	W ramach robót przewidziano: – Demontaż istniejących okien, – Montaż nowych okien PCV U=1,10 Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen
4	Wykonanie izolacji pionowej ścian zewnętrznych	56 430,0	W ramach robót przewidziano: – Wykonanie wykopów, – Oczyszczenie powierzchni ścian, – Wyrównanie powierzchni ścian piwnicznych poprzez dolanie ściany betonowej – Wykonanie izolacji powłokowej ścian, – Wykonanie izolacji z folii tłoczonych – Zasypanie i odtworzenie nawierzchni, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen

Tabela 14. Zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia.

l.p.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość
1	2	3
1	Koszt przedsięwzięcia remontowego	295 711,80
2	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,0888
3	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,00
4	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	0,0888
5*	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w %	24,81 %
6	Przewidywany udział środków własnych [zł]	15 711,80
7	Przewidywana kwota kredytu [zł]	280 000,00
8	Przewidywana premia remontowa dla części mieszkalnej [zł]	44 356,77
9	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%]	15,00
10	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	15,00

OPIS TECHNICZNY ROBÓT PRZEDSIĘWZIĘCIA PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

l.p.	Rodzaj robót remontowych	Zakres robót przyjętych do realizacji
1	2	4
1	Docieplenie ściany zewnętrznej tylnej warstwą styropianu gr. 13 cm w systemie ETICS (z kosztem docieplenia ościeży i wymiany obróbek, parapetów itp)	W ramach robót przewidziano: – Skucie istniejących tynków wraz z przygotowaniem podłoża, – Wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych styropianem gr. 13cm ($\lambda=0,031$). – Wykonanie docieplenia ościeży okien styropianem gr. 2-3cm. – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Montaż nowych rynien i rur spustowych, – Docieplenie cokołów,
2	Kompleksowy remont elewacji frontowej (elewacja z detalami) bez docieplenia z odtworzeniem detali architektonicznych, wymiana tynków na szlachetne, parapetów oraz malowaniem elewacji,	W ramach robót przewidziano: – Skucie istniejących tynków zewnętrznych – tynki w złym stanie technicznym, – Wykonanie nowych tynków szlachetnych z odtworzeniem detali architektonicznych, – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Oczyszczenie i impregnacja części ceglanej, – Malowanie ścian i detali,
3	Wymiana okien części wspólnych na nowe PCV – $U=1,10$	W ramach robót przewidziano: – Demontaż istniejących okien, – Montaż nowych okien PCV $U=1,10$

4	Wykonanie izolacji pionowej ścian zewnętrznych	W ramach robót przewidziano: – Wykonanie wykopów, – Oczyszczenie powierzchni ścian, – Wyrównanie powierzchni ścian piwnicznych poprzez dolanie ścian betonowej – Wykonanie izolacji powłokowej ścian, – Wykonanie izolacji z folii tłoczonej – Zasypanie i odtworzenie nawierzchni,
---	--	---

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) – 90852 kWh

Q_{oc1} = zapotrzebowanie na c.o. po remoncie (bez sprawności) – 62956 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) = 26971 kWh

$$\Delta Q = ((1,0 * 1,0 * 90852 / 0,8008 + 26971) - (1,0 * 1,0 * 62956 / 0,8008 + 26971)) * 100 / (1,0 * 1,0 * 90852 / 0,8008 + 26971)$$

$$\Delta Q = 24,81 \%$$

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	113452	78616
2	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu przygotowanie c.w.u. $Q_{k,w}$ kWh/rok	26971	26971
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	470	470
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	124797	86477
14	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemu przygotowanie c.w.u. $Q_{p,w}$ kWh/rok	29668	29668
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	0	0

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 29.04.2020.
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.