

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalno-usługowy, wielorodzinny,		1.2 Rok budowy
			Ok. 1900
1.3 Właściciel lub zarządca budynku	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Wrocławska 56 58-309 Wałbrzych	1.4 Adres budynku	ul. Wrocławska 56 58-300 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 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 2018	
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			
4. WYKAZ PROPONOWANYCH ULEPSZEŃ REMONTOWYCH 9			
5. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO. 9			
6. ZAŁĄCZNIKI..... 17			
7. LITERATURA 18			

KARTA AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU

1. Dane podstawowe			
1	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1900	
2	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	Oświadczenie Zarządu Wspólnoty	
3	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	668,98	
4	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	644,49	
5	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	96,34	
6	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,1803	
7	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/m ² *rok]	Przed remontem	Po remoncie
		296,06	162,15
8	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² *rok]	Przed remontem	Po remoncie
		263,14	141,40
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	Docieplenie elewacji frontowej tynkiem ciepłochronnym		
2	Wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych tylnej i bocznych w systemie BSO		
3	Docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym		
4	Remont pokrycia dachowego z papy		
5	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych: strych, piwnice		
6	Wymiana drzwi zewnętrznych klatki schodowej – frontowe i tylne		
7	Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej		
8	Wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej – iniekcji ciśnieniowej		
9	Maksymalny zakładany udział własny – 25 000,0 zł		
3. Dane ogólne budynku			
1	Konstrukcja / technologia budynku	Technologia budynku tradycyjna murowana ceramiczna	
2	Liczba kondygnacji	4	
3	Liczba lokali mieszkalnych	15	
4	Średnia wysokość kondygnacji [m]	2,85	
5	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	644,49	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	24,49	
7	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	668,98	
8	Powierzchnia całkowita budynku [m ²]	759,98	
9	Kubatura ogrzewana [m ³]	1906,6	
10	Liczba osób użytkujących budynek	25	
11	Sposób przygotowania ciepłej wody	Indywidualny – kotły dwufunkcyjne	
12	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Indywidualny – kotły dwufunkcyjne	
13	Współczynnik kształtu [1/m]	0,37	
4. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/m ² K]		Stan przed remontem	Stan po remoncie
1	Ściana zewnętrzna frontowa (elewacja z detalami)	1,13	0,626
2	Ściany zewnętrzne tylna i boczne	1,13	0,210
3	Stropodach	--	--
3	Strop pod strychem nieużytkowym	1,02	0,176
4	Strop piwnicy	0,75	0,75
5	Okna mieszkań	1,60	1,60
6	Okna części wspólnych klatka schodowa	1,60	1,60
7	Okna części wspólnych strych i piwnice	4,50	1,30
8	Drzwi zewnętrzne klatki schodowej front/tył	3,40	1,50
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. **Audyty remontowy. Budynek mieszkalno-usługowy wielorodzinny przy ul. Wrocławskiej 56 w Wałbrzychu** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie zlecenia.

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 formy 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. Wrocławskiej 56 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. Wrocławskiej 56 w Wałbrzychu. Został wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany. Budynek wolnostojący. Budynek został oddany do użytku ok. 1900 roku.

Dach budynku płaski z pokryciem z papy.

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

Stolarka drzwiowa klatki schodowej stara aluminiowa pozaklasowa.

Elewacja frontowa z licznymi detalami architektonicznymi – charakter zabytkowy (budynek pod ochroną konserwatorską) – **docieplenie elewacji frontowej wyłącznie tynkiem ciepłochronnym – ściana z licznymi detalami architektonicznymi.**

Budynek posiada 4 kondygnacje mieszkalne, 15 mieszkań oraz 1 lokal usługowy.

Obiekt zamieszkiwany jest przez 25 osób.

Inwentaryzacja techniczno– budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ♦ oględziny budynku,
- ♦ informacje przekazane przez Zarządcę budynku.
- ♦ Pomiary budynku dokonane w miesiącu maju 2018r.

2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek jest w całości podpiwniczony, dach płaski o konstrukcji drewnianej pokryty papą. 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]	2,85
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	644,49
3	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych	[m ²]	24,49

2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Ściany zewnętrzne wykonane są jako murowane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej o grubości średniej 55 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	55,0	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	8,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	--
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

Stropodach nad klatką schodową i mieszkaniami wykonany o konstrukcji drewnianej z dociepleniem z żużla. Układ warstw dachu licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Układ warstw stropodachu

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

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 6.

Tabela 6. Układ warstw ścian wewnętrznych.

L.p.	Materiał	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [cm]	λ [W/m ² K]
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.

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

Drzwi wejściowe frontowe i tylne stare aluminiowe pozaklasowe – U= 3,40 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 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	U
		[m ²]	[W/m ² K]
1	Ściana zewnętrzna frontowa (z detalami)	271	1,13
2	Ściana zewnętrzna tylna i boczne	770	1,13
3	Stropodach	290	---
4	Strop pod strychem nieużytkowym	206	1,02
5	Strop nad piwnicą	167	0,75
6	Ściany wewnętrzne	222	1,22

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 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]	67,20
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:

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 – 13,7 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. – 26413 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 1m^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. Przy obliczeniach strat ciepła przyjęto normowe ilości wymian w pomieszczeniach – minimalne krotności wymian powietrza do mocy cieplnej 0,5 1/h.

Stopień szczelności obudowy budynku – średni (krotność wymiany powietrza $n_{50}=4$).

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 - $V_{ve,1,n} = 0,206 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokali usługowych - $V_{ve,1,n} = 0,008 \text{ m}^3/\text{s}$

Dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego

- dla mieszkań - $V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,2 \cdot 1836,8 / 3600 = 0,102 \text{ m}^3/\text{s}$
- dla lokali usługowych - $V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,2 \cdot 69,2 / 3600 = 0,004 \text{ m}^3/\text{s}$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – $1108,8 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego lokali wynosi – $43,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny przy ul. Wrocławskiej jest eksploatowany od ponad 115 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono znaczne uszkodzenia w okładzinach zewnętrznych, stwierdzono niewielkie spękania ścian zewnętrznych oraz odspojenia tynków. Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający.



Fotografia 1. Widok elewacji frontowej



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 znajduje się 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 elewacji frontowej tynkami ciepłochronnymi z odtworzeniem detali oraz nową malaturą,

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) ze wzmocnieniem ścian,
- ◆ docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym,
- ◆ wymiana stolarki okiennej części wspólnych –strych, piwnice,
- ◆ Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nowe,
- ◆ Remont pokrycia dachowego z papy,
- ◆ Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej ścian zewnętrznych,
- ◆ Wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej – iniekcji ciśnieniowej,

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 elewacji frontowej tynkami ciepłochronnymi z odtworzeniem detali oraz nową malaturą,	I stopień
2	docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) ze wzmocnieniem ścian,	I stopień
3	docieplenie stropu pod strychem nieużytkowym,	I stopień
4	wymiana stolarki okiennej części wspólnych –strych, piwnice,	I stopień
5	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nowe,	I stopień
6	Remont pokrycia dachowego z papy,	I stopień
7	Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej ścian zewnętrznych,	I stopień
8	Wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej – iniekcji ciśnieniowej,	I stopień

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

5.1. DOCIEPLENIE ŚCIANY FRONTOWEJ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany frontowej budynku poprzez wykonanie tynków ciepłochronnych wg rozwiązań systemowych – maksymalna dopuszczalna grubość tynku - 5cm. Koszt wykonania tynków określono na podstawie rzeczywistych cen robót. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich oraz renowację cokołu. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej tynku ciepłochronnego $\lambda=0,07$.

A – powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczeń kosztów inwestycji

Tabela 10. Docieplenie ściany tynkiem ciepłochronnym.

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	A	62,86		0,0079		-	0,88	-
3,0		174,0		42,35		0,0053	74035,0	1,31	53,72
4,0		A"		38,19		0,0048	75140,0	1,46	45,34
5,0		221,0		34,78		0,0044	76245,0	1,60	40,41

5.2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH TYLNEJ I BOCZNYCH.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) styropianem w systemie BSO. W tabeli 11 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 ciepłych

A" – powierzchnia ścian do obliczeń kosztów inwestycji

Tabela 11. 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		173,68		0,0217		-	0,885	-
8,0		480,80		45,41		0,0057	211878,0	3,385	24,58
9,0				41,57		0,0052	214011,0	3,697	24,11
10,0		A"		38,33		0,0048	216144,0	4,010	23,76
11,0		711,00		35,56		0,0044	218277,0	4,322	23,52
12,0				33,16		0,0041	220410,0	4,635	23,34
13,0				31,07		0,0039	223965,0	4,947	23,37
14,0				29,22		0,0037	227520,0	5,260	23,44

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.

5.3. DOCIEPLENIE STROPU POD STRYCHEM NIEUŻYTKOWYM.

Proponuje się wykonanie ocieplenia stropu drewnianego nad mieszkaniami a pod strychem nieużytkowym wełną mineralną z wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB z jednoczesnym usunięciem istniejącej zasyпки żużlowej. W tabeli 12 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia stropu. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych cen robót dociepleniowych w regionie. W kosztach robót uwzględniono usunięcie zasyпки żużlowej oraz wykonanie paroizolacji z folii PCV i nowej podłogi z płyt OSB3/desek. Podczas obliczeń izolacyjności cieplnej stropu każdorazowo odejmowano wartość oporu cieplnego usuwanej zasyпки żużlowej – wartość 0,286 Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny $\lambda=0,035$.

Tabela 12. Wybór optymalnej grubości docieplenia stropu.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	Nu	R	SPBT
[cm]	[dzień K/rok]	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł]	[m2K/W]	[lata]
istniejąca	2760	206,0	49,61		0,0083		-	0,99	-
14,0				10,44		0,0018	33578,0	4,70	12,76
15,0				9,84		0,0017	33990,0	4,99	12,72
16,0				9,31		0,0016	34402,0	5,28	12,70
17,0				8,83		0,0015	34711,0	5,56	12,67
18,0				8,40		0,0014	35020,0	5,85	12,64
19,0				8,01		0,0013	35432,0	6,13	12,67
20,0				7,65		0,0013	36050,0	6,42	12,78

Optymalną warstwą docieplenia stropu będzie warstwa wełny mineralnej o grubości 18 cm i taką przyjęto do dalszych obliczeń.

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=1,30,	11,0	1 000,0	11 000,0
2	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nową aluminiową – U=1,50,	6,2	1 800,0	11 160,0
3	Remont pokrycia dachowego z papy	290,0	55,0	15 950,0
4	Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej ścian piwnicznych	134,0	125,0	16 750,0
5	Wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej – iniekcji ciśnieniowej	52,0	1 300,0	67 600,0

Tabela 13. 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 frontowej tynkiem ciepłochronnym z odtworzeniem detali oraz nową malaturą – tynk gr.5cm ($\lambda=0,07$)	
2	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) styropianem gr. 12cm w systemie BSO ($\lambda=0,031$) ze wzmocnieniem ścian	
3	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym wełną mineralną gr. 12cm ($\lambda=0,035$) z usunięciem istniejącej zasypki żużlowej oraz wykonaniem nowej podłogi z desek/płyt OSB3	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła [kWh/rok]		173 713

Roczne zapotrzebowanie ciepła po ulepszeniu remontowy [kWh/rok]	92 271
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego	46,68 %
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni [kWh/(m ² * rok)]	162,15
EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² * rok)]	141,40
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,1803

Tabela 14. Rzeczowy zakres prac wchodzących w skład wnioskowanego przedsięwzięcia remontowego

WYKAZ PRAC				Koszt robót
l.p	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa [zł]	[zł]
1	Docieplenie ściany frontowej tynkiem ciepłochronnym z odtworzeniem detali oraz nową malaturą – tynk gr.5cm ($\lambda=0,07$)	221	345,0	76 245,0
2	Docieplenie ścian zewnętrznych tylnej i bocznych (ściany gładkie) styropianem gr. 12cm w systemie BSO ($\lambda=0,031$) ze wzmocnieniem ścian	711	310,0	220 410,0
3	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym wełną mineralną gr. 12cm ($\lambda=0,035$) z usunięciem istniejącej zasypki żużlowej oraz wykonaniem nowej podłogi z desek/płyt OSB3	206	170,0	35 020,0
4	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych - strych, piwnice – U=1,30,	11,0	1 000,0	11 000,0
5	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nową aluminiową – U=1,50,	6,2	1 800,0	11 160,0
6	Remont pokrycia dachowego z papy	290,0	55,0	15 950,0
7	Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej ścian piwnicznych	134,0	125,0	16 750,0
8	Wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej – iniekcji ciśnieniowej	52,0	1 300,0	67 600,0
Suma:				454 135,0
VAT 8%				36 330,80
Razem:				490 465,80
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt itp.)				
1	Opracowanie audytu remontowego i projektu [zł]			9 594,0
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego [zł]				500 059,80

Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ²]	747,50
Cena 1m ² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów obliczania premii gwarancyjnej [zł/m ²]	4 145,0 zł (za II kw. 2018)
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,1803

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

Tabela 15. 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 frontowej tynkiem ciepłochronnym z odtworzeniem detali oraz nową malaturą – tynk gr.5cm ($\lambda=0,07$)	82 344,60	W ramach robót przewidziano: – Skucie istniejących tynków – Wykonanie tynków ciepłochronnych gr. 5cm ($\lambda=0,07$). – Odtworzenie detali architektonicznych tynkami szlachetnymi. – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Montaż nowych rynien i rur spustowych, – Wykonanie nowej malatury ścian, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie
2	Docieplenie ściany tylnej i bocznych budynku styropianem gr. 12cm w systemie BSO ($\lambda=0,031$) wraz z niezbędnymi obróbkami, parapetami oraz wzmocnieniem ścian	238 042,80	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 rynien i rur spustowych, – Wzmocnienie ścian w miejscach spękania - przeszycia Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie
3	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym wełną mineralną gr. 12cm ($\lambda=0,035$) z usunięciem istniejącej zasyпки żużlowej oraz wykonaniem nowej podłogi z desek/płyt OSB3	37 821,60	W ramach robót przewidziano: – Rozbiórkę istniejących podłóg drewnianych, usunięcie istniejącej zasyпки żużlowej, – Wykonanie paroizolacji Z folii PCV, – Wykonanie docieplenia z wełny mineralnej gr. 18cm ($\lambda=0,035$), – Wykonanie nowych podłóg z desek/płyt OSB3 Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie
4	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych: strychu i piwnic na nową PCV – U=1,3 W/m ² K	11 880,0	W ramach robót przewidziano: – Demontaż istniejących okien – Montaż nowych okien – U=1,3 W/m ² K – Wykonanie obróbek wewnętrznych, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie

5	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nową aluminiową – U=1,50,	12 052,80	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wymiana drzwi do klatki schodowej na nowe aluminiowe – U=1,5 W/m ² K Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie
6	Remont pokrycia dachowego z papy	17 226,00	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wymiana rynien, – Wykonanie nowych obróbek przy kominach, – Wykonanie jednej warstwy pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie
7	Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej ścian piwnicznych	18 090,00	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wykonanie wykopów przy ścianach zewnętrznych piwnic, – Oczyszczenie i przygotowanie podłoża ścian piwnicznych, – Wykonanie izolacji pionowej z masy bitumicznej – smarowanie ścian piwnicznych, – Wykonanie izolacji pionowej z folii tłoczonej, – Zasypanie wykopów, Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie
8	Wykonanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej – iniekcji ciśnieniowej	73 008,00	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wykonanie otworów dla iniekcji w ścianach zewnętrznych – Wykonanie iniekcji ciśnieniowej ścian zewnętrznych, – Zaślepienie otworów po iniektorach Koszty robót przyjęto na podstawie rzeczywistych jednostkowych w regionie

Tabela 16. Zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia.

l.p.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość
1	2	3
1	Koszt przedsięwzięcia remontowego	500 059,80
2	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,18003
3	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,00
4	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	0,18003
5*	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w %	46,88 %
6	Przewidywany udział środków własnych [zł]	20 059,80
7	Przewidywana kwota kredytu [zł]	480 000,0
8	Przewidywana premia remontowa dla części mieszkalnej [zł]	75 008,97
9	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kredytu [%]	15,05
10	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	14,45

OPIS TECHNICZNY ROBÓT PRZEDSIĘWZIĘCIA PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

l.p	Rodzaj robót remontowych	Zakres robót przyjętych do realizacji
1	2	4
1	Docieplenie ściany frontowej tynkiem ciepłochronnym z odtworzeniem detali oraz nową malaturą – tynk gr.5cm ($\lambda=0,07$)	W ramach robót przewidziano: – Skucie istniejących tynków – Wykonanie tynków ciepłochronnych gr. 5cm ($\lambda=0,07$). – Odtworzenie detali architektonicznych tynkami szlachetnymi. – Montaż nowych parapetów zewnętrznych i obróbek blacharskich, – Montaż nowych rynien i rur spustowych, – Wykonanie nowej malatury ścian,
2	Docieplenie ściany tylnej i bocznych 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 rynien i rur spustowych, – Wzmocnienie ścian w miejscach spękania - przeszycia
3	Docieplenie stropu pod poddaszem nieużytkowym wełną mineralną gr. 12cm ($\lambda=0,035$) z usunięciem istniejącej zasypki żużlowej oraz wykonaniem nowej podłogi z desek/płyt OSB3	W ramach robót przewidziano: – Rozbiórkę istniejących podłóg drewnianych, usunięcie istniejącej zasypki żużlowej, – Wykonanie paroizolacji z folii PCV, – Wykonanie docieplenia z wełny mineralnej gr. 18cm ($\lambda=0,035$), – Wykonanie nowych podłóg z desek/płyt OSB3
4	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych: strychu i piwnic na nową PCV – $U=1,3$ W/m ² K	W ramach robót przewidziano: – Demontaż istniejących okien – Montaż nowych okien – $U=1,3$ W/m ² K – Wykonanie obróbek wewnętrznych,
5	Wymiana stolarki drzwiowej klatki schodowej na nową aluminiową – $U=1,50$,	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wymiana drzwi do klatki schodowej na nowe aluminiowe – $U=1,5$ W/m ² K
6	Remont pokrycia dachowego z papy	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wymiana rynien, – Wykonanie nowych obróbek przy kominach, – Wykonanie jednej warstwy pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej
7	Wykonanie izolacji pionowej przeciwwilgociowej ścian piwnicznych	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wykonanie wykopów przy ścianach zewnętrznych piwnic, – Oczyszczenie i przygotowanie podłoża ścian piwnicznych, – Wykonanie izolacji pionowej z masy bitumicznej – smarowanie ścian piwnicznych, – Wykonanie izolacji pionowej z folii tłoczonej, – Zasypanie wykopów,
8	Uporządkowanie połączeń przewodów wentylacyjnych i dymowych	W ramach robót remontowych przewidziano: – Wykonanie otworów dla iniekcji w ścianach zewnętrznych – Wykonanie iniekcji ciśnieniowej ścian zewnętrznych, – Zaślepienie otworów po iniektorach

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) – 117958 kWh

Q_{oc1} = zapotrzebowanie na c.o. po remoncie (bez sprawności) – 52739 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) = 26413 kWh

$$\Delta Q = ((1,0 \cdot 1,0 \cdot 117958 / 0,8008 + 26413) - (1,0 \cdot 1,0 \cdot 52739 / 0,8008 + 26413)) \cdot 100 / (1,0 \cdot 1,0 \cdot 117958 / 0,8008 + 26413)$$

$$\Delta Q = 46,88 \%$$

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	147300	65858
2	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla systemu przygotowanie c.w.u. $Q_{k,w}$ kWh/rok	26413	26413
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	489	489
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	162030	72444
14	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla systemu przygotowanie c.w.u. $Q_{p,w}$ kWh/rok	29054	29054
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	5511	5511

7. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik I *Rysunki budowlane budynku mieszkalnego położonego przy ul. Wrocławskiej 56 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*

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.