



INPACO Roland Kałużniacki

75-430 Koszalin, ul. Fińska 37D

tel.: 094 347 78 12 , e-mail: rkaluzniacki@poczta.fm

NIP: 669-120-57-93 , REGON: 330340074

www.audytyenergetyczne.info.pl

AUDYT REMONTOWY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z 21 listopada 2008r o wspieraniu termomodernizacji i remontów (z późniejszymi zmianami).

Obiekt:

Budynek mieszkalny wielorodzinny


ul. Wojska Polskiego 45

72-320 Trzebiatów

Inwestor:

*Wspólnota Mieszkaniowa Wojska Polskiego 45,
72-320 Trzebiatów, ul. II Pułku Ułanów 4B*

Koszalin , lipiec 2023 r.

1. STRONA IDENTYFIKACYJNA CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU (Tab. 1)			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny		1.2 Rok budowy 1902
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa Wojska Polskiego 45, 72-320 Trzebiatów, ul. II Pułku Ułanów 4B	1.4 Adres budynku	ul. Wojska Polskiego 45 kod: 72-320 miejscowość: Trzebiatów powiat: gryficki województwo: zachodniopomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
INPACO Roland Kałużniacki ul. Fińska 37D 75-430 Koszalin REGON: 330340074			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Roland Kałużniacki 75-430 Koszalin ul. Fińska 37D PESEL: 58062110135		 upr. bud. nr: UAN/N/7210/727/87 autoryzacja KAPE nr: 0110	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
L.p.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1			
5. Miejscowość: Koszalin Data wykonania opracowania: 21 lipiec 2023 r.			
6. Spis treści			
1	Strona identyfikacyjna części audytu remontowego budynku	str.	1
2	Karta audytu remontowego	str.	2
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str.	3
4	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	str.	4
5	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	str.	7
6	Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych.	str.	8
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str.	9
8	Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji	str.	20
9	Załączniki	str.	21

2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO (Tabela 2).			
1. Dane podstawowe			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1902	
2.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	522,59	
3.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	423,39	
4.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 3) / (poz. 2) [%]	81,02%	
5.	Liczba lokali mieszkalnych	9	
6.	Liczba osób użytkujących budynek	23	
2. Wskaźniki			
1.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]	0,1326	
2.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,0000	
3.	Suma wartości wskaźników (poz. 1) + (poz. 2)	0,1326	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	12,03%	
5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	104,08	
6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	2,49	
7.	Uniknięta emisja CO ₂ [tCO ₂ /rok]	6,35	
8.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	przed remontem	po remoncie
		450,1	393,6
9.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	przed remontem	po remoncie
		406,9	355,5
3. Charakterystyka ekonomiczna			
1.	Koszty przedsięwzięcia remontowego [zł]	netto	brutto
2.		Premia remontowa	
4. Informacje o budynku			
Omówienie		Ocena	
		TAK	NIE
1.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków, znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	TAK	
2.	Przedsięwzięcie w budynku stanowi przedsięwzięcie rewitalizacyjne, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		NIE
3.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały wymagania, o których mowa w art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ²⁾	TAK	
Dotychczasowe roboty remontowe			
4.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, w związku z którym przekazano premię remontową		NIE
5.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej o 25%		NIE
6.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w związku z którym przekazano premię termomodernizacyjną		NIE
7.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		NIE
5. Premia MZG i grant MZG⁴⁾			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego / W ramach przedsięwzięcia remontowego ³⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE ³⁾ , jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 ³⁾			
2. Wysokość premii MZG [zł]		_____	_____
3. Wysokość grantu MZG [zł] ⁵⁾		_____	_____
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		_____	_____
6. Objasnienia			
<p>1) Należy wpisać 1, jeśli inwestor ubiega się o prewzięcie MZG.</p> <p>2) Jeżeli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy audytor załącza do karty audytu remontowego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>3) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>4) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy</p> <p>6) Jeżeli w ramach inwestycji nastąpiła zmiana systemu grzewczego.</p> <p>7) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>			

PODSTAWA OPRACOWANIA

Audyty remontowy ma na celu wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych obejmujących budynek:

mieszkalny wielorodzinny , w miejscowości Trzebiatów , ul. Wojska Polskiego 45

i sprawdzenie, czy spełnione są wymagania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, konieczne do przyznania premii remontowej. Docelowo, wszelkie działania mają spowodować zmniejszenie kosztów dostaw ciepła ponoszonych przez mieszkańców oraz wykonanie niezbędnych ulepszeń poprawiających stan techniczny budynku.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA.

3.1. Dokumentacja projektowa

1. Dokumentacja budowlana
2. Dokumentacja fotograficzna

3.2. Data wizji lokalnej

lipiec 2023 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Zbigniew Wasyliak, Zakład Budynków Komunalnych "Trzebiatów" Sp. z o.o., ul. II Pułku Ułanów 4B, 72-320 Trzebiatów
 Karolina Golczyk

3.4. Wytyczne, sugestie ograniczenia i uwagi Inwestora (zleceniodawcy)

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Konieczne ulepszenia termomodernizacyjne:
ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie dachu nad poddaszem, wymiana starych okien i starych drzwi zewnętrznych na klatce schodowej.

3.5. Wielkość środków własnych Inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia:

Wielkość środków własnych Inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 0,00 zł
 Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora

3.6. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2020 poz. 879).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Polska Norma PN-EN-ISO-6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
6. Polska Norma PN-EN-ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania."
7. Polska Norma PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne."
8. Polska Norma PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."
9. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2008 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia."
10. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
11. Polska Norma PN-B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
12. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.)
13. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 z 2015 r. poz. 151)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.

4.1. Ogólne dane o budynku			
L.P.	Cechy budynku	Symbol	Omówienie
1	Cechy ogólne		mieszkalny wielorodzinny w zabudowie szeregowej, podpiwniczony
2	Rok oddania do użytkowania		1902
3	Liczba lokali mieszkalnych		9
4	Liczba lokali usługowych		1
5	Liczba mieszkańców		21
6	Liczba użytkowników l.u.		2
7	Liczba kondygnacji		3
8	Liczba klatek schodowych		1
9	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	A _{um}	423,39
10	Powierzchnia użytkowa części usługowej [m ²]	A _{uu}	99,20
11	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	A _u	522,59
12	Powierzchnia o regulowanej temperaturze [m ²]	A _r	522,59
13	Powierzchnia zabudowy [m ²]	A _z	317,19
14	Kubatura budynku [m ³]	V	3 638,19
15	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	V _e	2 095,47
16	Średnia wysokość kondygnacji w budynku [m]	H	2,96
17	Współczynnik kształtu [l/m]	A/V	0,39
18	technologia:		tradycyjna
	konstrukcja:		ściany o konstrukcji tradycyjnej z cegły czerwonej pełnej, stropy o konstrukcji drewnianej i t. Kleina, dachy o konstrukcji drewnianej pokryte dachówką.
19	Budynek podpiwniczony		częściowo

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Technologia

Budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych, z pełnym podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej murowanej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. śr. 38 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Ściany zewnętrzne nr 2 (facjatki): mur o konstrukcji drewnianej, ocieplony.

Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 45 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Dach / stropodach

Dach D1D (nad mieszkaniem - poddasze): o konstrukcji drewnianej, ocieplony, pokryty dachówką.

Dach D2 (nad klatką schodową): o konstrukcji drewnianej, ocieplony, pokryty dachówką.

Dach D3 (nad strychem): o konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką.

Stropy międzykondygnacyjne

Strop nad ostatnią kondygnacją i stropy międzykondygnacyjne - stropy o konstrukcji drewnianej. Strop nad piwnicami: strop ceramiczny t. Kleina.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach - $U_{\text{śr}} = 1,3$ i $3,0$ $W/(m^2.K)$, na klatce schodowej - $U_{\text{śr}} = 3,0$ $W/(m^2.K)$. Okna pojedynczo szklone: w piwnicach - $U_{\text{śr}} = 5,0$ $W/(m^2.K)$.

Drzwi zewnętrzne

Drzwi wejściowe na klatce schodowej: 2 szt. - drewniane - $U_{\text{śr}} = 5,1$ $W/(m^2.K)$.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m ²	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m ²	U _o W/(m ² .K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1) - frontowa	NW-SE-SW		349,16	1,428
2	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	SE-NE-NW	77,14	226,79	1,428
	razem:		77,14	575,95	
3	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	NW-NE-SW	37,73	37,73	0,438
	razem:		37,73	37,73	
4	Ściana wewn. 1 (SW1) - kl. schod. / l.m.			145,93	1,610
5	Ściana wewn. 2 (SW2) - kl. schod., l.m. / brama			27,42	0,320
6	Ściana wewn. 3 (SW3)			46,00	1,610
7	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)			42,81	1,343
8	Strop pod strychem 2 (STRNOK2)			115,02	0,320
9	Dach 1 (D1)		230,92	244,78	0,558
10	Dach 2 (D2)			10,57	0,545
11	Dach 3 (D3)			167,84	4,286
12	Strop zewnętrzny - piwnice			8,83	1,182
13	Strop wewn. 1 (STRWEW1) - brama/l.m.			11,54	1,088
14	Strop nad piwnicami (STRNP)			314,22	0,918
15	Ściana zewn. piwnicy 1 n.gr. (SZPI1)	NW-SE-SW-NE		43,27	1,245
16	Ściana zewn. piwnicy 1 p.g. (SPG1)			126,88	0,476

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	[kW]	46,00
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. (q_{sr})	[kW]	15,69
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. (q_{co})	[kW]	63,57
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. (q_{cwu}^{sr})	[kW]	15,69
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	516,27
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	779,63
7	Taryfa opłat (z VAT) - przeliczona		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	91,97
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	454,98

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.
2	Parametry pracy instalacji	80/60°C
3	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.
4	Rodzaje grzejników	Grzejniki żeliwne członowe
5	Oslonięcie grzejników	nie
6	Zawory termostatyczne	nie
7	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu przed termomodernizacją

Lp.	Opis	Wartości współczynników	
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_g	0,860
2	Sprawność przesyłu ciepła	η_d	1,000
3	Sprawność regulacji i wykorzystania systemu grzewczego	η_e	0,770
4	Sprawność akumulacji ciepła	η_s	1,000
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_o	0,662
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,000
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,000

4.5. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych dwufunkcyjnych.
2	Piony i ich izolacja	Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.
3	Zbiornik akumulacyjny	nie
4	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4.6. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku	
W budynku jest rozdzielnia c.o.	

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj i typ wentylacji	naturalna grawitacyjna
2	Nawiewniki powietrza	nie
3	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1 704

4.8. Charakterystyka instalacji gazowej oraz instalacji przewodów kominowych		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Opis instalacji gazowej	Instalacja z rur stalowych, gazomierze mieszkaniowe
2.	Opis przewodów kominowych	Przewody kominowe w dobrym stanie technicznym

4.9. Charakterystyka instalacji elektrycznej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Opis instalacji elektrycznej	Instalacja w dostatecznym stanie technicznym

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadawalający. Elewacja budynku wymaga drobnych napraw. Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynników przenikania ciepła U_{max} dla przegród zewnętrznych, gdyż mają one niską izolacyjność termiczną, niezgodną z wartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. **Oznacza to konieczność wykonania prac termomodernizacyjnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania budynku na energię cieplną.**

5.2. System grzewczy

Ciepło dostarczane z indywidualnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.
 Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 80/60°C
 Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.
 Przy grzejnikach są zwykłe zawory grzejnikowe. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 63,571 kW.

Skorygowaną wielkość mocy zamówionej przyjęto na podstawie obliczonego zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń oraz strat na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w budynku z uwzględnieniem zysków ciepła występujących w budynku.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych dwufunkcyjnych.

Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej wynosi: 15,687 kW.

Zbiorne zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy																																																			
1	Przegrody zewnętrzne																																																				
	Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m ² K] i oporów R [m ² K/W]:	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U_{min} zgodnie z WT 2021																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>U</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td> <td>1,428</td> <td>0,700</td> </tr> <tr> <td>Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)</td> <td>0,438</td> <td>2,283</td> </tr> <tr> <td>Dach 1 (D1)</td> <td>0,558</td> <td>1,792</td> </tr> <tr> <td>Strop pod strychem 1 (STRNOK1)</td> <td>1,343</td> <td>0,745</td> </tr> <tr> <td>Strop pod strychem 2 (STRNOK2)</td> <td>0,320</td> <td>3,125</td> </tr> <tr> <td>Strop nad piwnicami (STRNP)</td> <td>0,918</td> <td>1,089</td> </tr> </tbody> </table>		U	R	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	1,428	0,700	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,438	2,283	Dach 1 (D1)	0,558	1,792	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	1,343	0,745	Strop pod strychem 2 (STRNOK2)	0,320	3,125	Strop nad piwnicami (STRNP)	0,918	1,089	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>U_{min}</th> <th>R_{max}</th> <th>Czy wymaga docieplenia?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td> <td>0,20</td> <td>5,000</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <td>Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)</td> <td>0,20</td> <td>5,000</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <td>Dach 1 (D1)</td> <td>0,15</td> <td>6,667</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <td>Strop pod strychem 1 (STRNOK1)</td> <td>0,15</td> <td>6,667</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <td>Strop pod strychem 2 (STRNOK2)</td> <td>0,15</td> <td>6,667</td> <td>TAK</td> </tr> <tr> <td>Strop nad piwnicami (STRNP)</td> <td>0,25</td> <td>4,000</td> <td>TAK</td> </tr> </tbody> </table>		U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,20	5,000	TAK	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,20	5,000	TAK	Dach 1 (D1)	0,15	6,667	TAK	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	0,15	6,667	TAK	Strop pod strychem 2 (STRNOK2)	0,15	6,667	TAK	Strop nad piwnicami (STRNP)	0,25	4,000	TAK		
	U	R																																																			
Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	1,428	0,700																																																			
Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,438	2,283																																																			
Dach 1 (D1)	0,558	1,792																																																			
Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	1,343	0,745																																																			
Strop pod strychem 2 (STRNOK2)	0,320	3,125																																																			
Strop nad piwnicami (STRNP)	0,918	1,089																																																			
	U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?																																																		
Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	0,20	5,000	TAK																																																		
Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	0,20	5,000	TAK																																																		
Dach 1 (D1)	0,15	6,667	TAK																																																		
Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	0,15	6,667	TAK																																																		
Strop pod strychem 2 (STRNOK2)	0,15	6,667	TAK																																																		
Strop nad piwnicami (STRNP)	0,25	4,000	TAK																																																		
		Uwagi: W audycie remontowym rozpatruje się: ocieplenie ścian zewn. SZ1 i SZ2, ocieplenie dachu D1.																																																			
2	Okna i drzwi																																																				
	Okna podwójnie szklone: w lokalach - $U_{\text{śr}} = 1,3$ i $3,0$ W/(m ² .K), na klatce schodowej - $U_{\text{śr}} = 3,0$ W/(m ² .K). Okna pojedynczo szklone: w piwnicach - $U_{\text{śr}} = 5,0$ W/(m ² .K). Drzwi wejściowe na klatce schodowej: 2 szt. - drewniane - $U_{\text{śr}} = 5,1$ W/(m ² .K).	Możliwa jest wymiana starych okien w pom. ogrzewanych na bardziej szczelne o współczynniku U zgodnie z WT 2021 nie większym niż $0,9$ W/(m ² *K) ($t_i > 16^\circ\text{C}$) lub $1,4$ W/(m ² *K) ($t_i < 16^\circ\text{C}$) i dla okien połaciowych nie większym niż $1,1$ W/(m ² *K) ($t_i > 16^\circ\text{C}$) lub $1,4$ W/(m ² *K) ($t_i < 16^\circ\text{C}$) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku U nie większym niż $1,3$ W/(m ² *K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań. Rozpatruje się wymianę: okien drewnianych i drzwi zewnętrznych na klatce schodowej.																																																			
3	Wentylacja																																																				
	Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza w pomieszczeniach gdzie nie wymieniono jeszcze stolarki okiennej, co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie	Nie rozpatruje się modernizacji.																																																			
4	System zaopatrzenia w c.w.u.																																																				
	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych dwufunkcyjnych. Kołobrzeg Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.	Nie rozpatruje się modernizacji.																																																			
5	System grzewczy																																																				
	Ciepło dostarczane z indywidualnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych. Instalacje c.o. mieszkaniowe. Przy grzejnikach są zwykłe zawory grzejnikowe. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe. Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.	Nie rozpatruje się modernizacji.																																																			

6. Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięć remontowych.

Poniższa tabela zawiera zestaw robót objętych planem robót remontowych, o którym mowa w przepisach określających warunki użytkowania budynków (§ 7 i 8 Rozp. Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.08.1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U.74, poz 836)).

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
2	j.w. lecz przez dach	Ocieplenie dachu
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie nadmiaru powietrza wentylacyjnego	Wymiana starych okien drewnianych na PVC z montażem nawiewników na klatce schodowej
4	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe PVC lub stalowe o mniejszym współczynniku przenikania ciepła na klatce schodowej
5	Remont dachu	Pilne

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Ulepszenia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 tylnych na stronie SE (od strony podwórza - bez nieogrzewanego garażu) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokną") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (facjarki) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokną") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu D1 wełną mineralną
		Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i parapetów na klatce schodowej - 2 szt
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 2 szt
Uwagi:		

7.2. Ocena opłacalności i wyboru ulepszeń dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		w stanie obecnym	po termomodernizacji	jednostka
t_{wo}		20,0	20,0	$^{\circ}C$
t_{zo}		-16,0	-16,0	$^{\circ}C$
S_d	dla przegród zewnętrznych	3 588,7	3 588,7	dzień K a
	dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2416,1	2 416,1	
Ogrzewanie	O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW mc)
	O_{0z}, O_{1z}	91,97	91,97	zł/GJ
	A_{b0}, A_{b1}	454,98	454,98	zł/m-c
C.w.u.	O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW mc)
	O_{0z}, O_{1z}	91,97	91,97	zł/GJ
	A_{b0}, A_{b1}	454,98	454,98	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: Kołobrzeg Strefa klim.: I

Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

Składowe opłaty za ciepło do ogrzewania w zależności od nośnika energii:

O_{0m}, O_{1m}				
gaz ziemny	100%	0,00 zł/(MW.mc)		0,00 zł/(MW.mc)
O_{0z}, O_{1z}				
gaz ziemny	100%	91,97 zł/GJ		91,97 zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}				
gaz ziemny	100%	454,98 zł/m-c		454,98 zł/m-c

Składowe opłaty za ciepło do podgrzania c.w.u. w zależności od nośnika energii:

O_{0m}, O_{1m}				
gaz ziemny	100%	354,49 zł/(MW.mc)		354,49 zł/(MW.mc)
O_{0z}, O_{1z}				
gaz ziemny	100%	66,29 zł/GJ		66,29 zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}				
gaz ziemny	100%	454,98 zł/m-c		454,98 zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przełoga		
				Ściany zewnętrzne 1		
<p>Dane: powierzchnia przełoga do obliczania strat powierzchnia przełoga do obliczania kosztu usprawnienia</p> <p style="text-align: right;">mieszkania</p>				<p>A = 575,95 m²</p> <p>A_{kosz} = 77,14 m²</p> <p>t_z = -16,0 °C</p> <p>t_w = 20,0 °C</p> <p>S_d = 3588,7</p>		
<p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.</p>						
U ₀ = 1,428 W/m ² ·K		w stanie istniejącym				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,12	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,750	4,375	4,688
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,700	4,450	5,075	5,388
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	255,01	40,13	35,19	33,15
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0296	0,0047	0,0041	0,0038
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{rc0} = (Q ₀ ·O _{0z} -Q ₁ ·O _{1z})+12(q _{0U} ·O _{0m} -q _{1U} ·O _{1m})+12(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		19 763,48	20 217,97	20 405,67
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²				
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł				
9	SPBT= N _U /ΔO _{rc0}	lata		1,232	1,227	1,238
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,428	0,225	0,197	0,186
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{kosz}). Powierzchnie A i A_{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian.</p> <p><u>Uwaga:</u> W miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantcie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przełoga.</p>						
Wybrany wariant :		2	Koszt	SPBT= 1,227 lat		

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 2		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia mieszkania				A = 37,73 m ² A _{kosz} = 37,73 m ² tz = -16,0 °C tw = 20,0 °C Sd = 3588,7		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia λ = 0,032 W/mK. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U ₀ = 0,438 W/m ² K w stanie istniejącym						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		2,500	3,125	3,750
3	Opór cieplny R	m ² K/W	2,283	4,783	5,408	6,033
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot Sd \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	5,12	2,45	2,16	1,94
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0006	0,0003	0,0003	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		246,32	272,32	292,93
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²				
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł				
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		44,210	42,760	42,843
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,438	0,2091	0,1849	0,1658
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{kosz}). Powierzchnie A i A _{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian. <u>Uwaga:</u> W miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantcie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	SPBT = 42,760 lat		

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła		Przełoga		
				Dach 1 (D1)		
Dane:		powierzchnia przełoga do obliczania strat		A	=	244,78 m ²
		powierzchnia przełoga do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz}	=	230,92 m ²
				tz	=	-16,0 °C
		mieszkania		tw	=	20,0 °C
				Sd	=	3588,7
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem płyt z wełny mineralnej (od dołu) o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.						
Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
Usprawnienie to dotyczy ocieplenia dachu o konstrukcji drewnianej pokrytego blachodachówką - płytami z wełny mineralnej od dołu z wykonaniem nowej podsufitki wraz z robotami towarzyszącymi.						
U ₀ =		0,558	W/m ² K	w stanie istniejącym		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,16	0,18	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,571	5,143	5,714
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,792	6,364	6,935	7,506
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot Sd \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	42,35	11,93	10,94	10,11
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0049	0,0014	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{0z} - Q_{1z}) + 12(Q_{0U} - Q_{1U}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		2 798,14	2 888,53	2 965,15
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²				
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł				
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		7,553	7,517	7,556
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,558	0,157	0,144	0,133
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.						
Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przełoga.						
W cenie jednostkowej ujęto wszystkie prace towarzyszące (m.in. wymianę podsufitki).						
<u>Uwaga:</u>						
W wariantcie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przełoga.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :		SPBT=	7,517 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien - kl. schodowa		
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 3,32 \text{ m}^2$ 2 szt.</p> <p>powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 3,32 \text{ m}^2$ 2 szt.</p> <p>kl. schodowa $V_{nom} = \Psi = 51,7 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>pom. nieogrzewane $C_r = 1,1$ $C_m = 1,2$ $C_w = 1,0$</p> <p>$t_{w0} = 7,8 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$S_d = 1505,2$</p>						
Opis wariantów ulepszenia						
Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PVC o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U z montażem nawiewników.						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	5,0	1,1	0,9	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,10	0,85	0,85
		C_m	-	1,20	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	2,16	0,47	0,39	0,35
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	2,52	1,94	1,94	1,94
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	4,68	2,42	2,33	2,29
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,00040	0,00009	0,00007	0,00006
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00050	0,00042	0,00042	0,00042
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00090	0,00051	0,00049	0,00048
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = (Q_0 * O_{0z} - Q_1 * O_{1z}) + 12(q_{0U} * O_{0m} - q_{1U} * O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		207,47	215,42	219,39
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²				
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł				
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00
14	Koszt zamurowania okienek	zł		0,00	0,00	0,00
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł				
16	$SPBT = N_U / \Delta O_{rco}$	lata		25,603	25,430	25,726
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.						
1.	wstawienie okien		zł/m ²	2 szt		
2.	koszt nawiewnika i montaż	u,v,u	zł/szt			
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m ²			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²			
Wybrany wariant :		2	Koszt :	SPBT= 25,430 lat		

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana drzwi 1 - klatka schodowa		
<p>Dane: powierzchnia drzwi $A_{drz} = 4,00 \text{ m}^2$ 2 szt kl. schodowa $V_{nom} = \Psi = 51,7 \text{ m}^3/\text{h}$ pom. nieogrzewane $C_r = 1,2$ $C_m = 1,0$ $t_{w0} = 7,8 \text{ }^\circ\text{C}$ $C_w = 1,0$ $S_d = 1505,2$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p>						
Opis wariantów ulepszenia						
Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi PCV lub aluminiowe ocieplone o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U.						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	5,1	1,5	1,3	1,1
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,20	1,00	1,00
		C_m	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{drz} * U$	GJ/a	2,65	0,78	0,68	0,57
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	2,75	2,29	2,29	2,29
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	5,40	3,07	2,96	2,86
6	$10^{-6} * A_{drz} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,00049	0,00014	0,00012	0,00010
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00042	0,00042	0,00042	0,00042
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00090	0,00056	0,00054	0,00052
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = (Q_0 - O_{0z} - Q_1 - O_{1z}) + 12(q_{0U} - O_{0m} - q_{1U} - O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		214,32	223,89	233,46
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{jdz}	zł/m ²				
11	Koszt wymiany drzwi N_{dz}	zł				
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00
14	Koszt zamurowania	zł		0,00	0,00	0,00
15	Suma kosztów (11+13+14) N_U	zł				
16	SPBT = $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		32,288	32,159	32,211
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.						
1.	wstawienie drzwi		zł/m ²			
2.		0,00	zł/szt			
3.		0,00	zł/m ²			
4.		0,00	m ²			
Wybrany wariant :		2	Koszt :		SPBT= 32,159 lat	

Zestawienie optymalnych ulepszeń i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia	Planowane koszty robót brutto N [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 tylnych na stronie SE (od strony podwórza - bez nieogrzewanego garażu) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi		1,227
2	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu D1 wełną mineralną		7,517
3	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i parapetów na klatce schodowej - 2 szt		25,430
4	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 2 szt		32,159
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (facjatki) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi		42,760
<u>Uwaga :</u>			

7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{0co} = 516,27$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,662$

Przewiduje się następujące ulepszenia termomodernizacyjne poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

Nie rozpatruje się modernizacji.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany wartości sprawności składowych systemu grzewczego związane z wprowadzeniem proponowanych ulepszeń termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis	Wartości sprawności	
		przed	po
1	rodzaj systemu zasilania	indywidualne	indywidualne
2	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g = 0,860$	$\eta_g = 0,860$
3	sprawność przesyłu ciepła	$\eta_d = 1,000$	$\eta_d = 1,000$
4	sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e = 0,770$	$\eta_e = 0,770$
5	sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s = 1,000$	$\eta_s = 1,000$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_0 = 0,662$	$\eta_1 = 0,662$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,000$	$w_t = 1,000$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,000$	$w_d = 1,000$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,662	0,662
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	1,00
4	Roczny koszt ogrzewania O_{rco}	zł/a	77 163,72	67 591,52
5	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a	9 572,20	
6	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł	0,00	
7	SPBT	lata	0,000	

Koszty na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.

razem: **0,00**

7.4. ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO NIEZBĘDNYCH DO SPEŁNIENIA WARUNKU DOTYCZĄCEGO ZMNIEJSZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA I OCENA UZYSKANYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII (Tab. 3).

Wykaz zakresu prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła		
<i>Lp.</i>	<i>Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła</i>	
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 tylnych na stronie SE (od strony podwórza - bez nieogrzewanego garażu) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (facjarki) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
3	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu D1 wełną mineralną	
4	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i parapetów na klatce schodowej - 2 szt	
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 2 szt	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła (co+cwu)		kWh/rok 240 330
Roczne zapotrzebowania ciepła po ulepszeniu remontowym (co+cwu)		kWh/rok 211 419
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową		kWh/rok 28 910
		GJ/rok 104,08
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		% 12,03%
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na potrzeby ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m ² rok 393,6
EK - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m ² rok 355,5
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,1326
Uwagi:		

7.5. RZECZOWY ZAKRES PRAC OBJĘTYCH WNIOSKOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM WRAZ Z KOSZTAMI PRAC (Tab. 4).

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót		Cena jednostkowa netto		Koszt robót w zł netto
1	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i parapetów na klatce schodowej - 2 szt	2	nawiewników	0,00	zł/szt	0,00
		3,32	m2 okien wraz z wymianą		zł/m2	
		razem okna:				
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 tylnych na stronie SE (od strony podwórza - bez nieogrzewanego garażu) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	77,14	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi		zł/m2	
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (facjatki) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	37,73	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi		zł/m2	
4	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu D1 wełną mineralną	230,92	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi		zł/m2	
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 2 szt	4,00	m2 wymiany drzwi zewnętrznych		zł/m2	
6	Remont dachu			wg kosztorysu inwestorskiego		
SUMA (netto):						
VAT 8%						
RAZEM (brutto):						
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt, itp.) koszt w zł z VAT						
1	audyt + projekt			w tym VAT:	23%	
2	nadzór inwestorski			w tym VAT:	23%	
3	opłata za zajęcie chodnika			w tym VAT:	8%	
4				w tym VAT:		
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego						
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1m ² powierzchni użytkowej						
Cena 1 m ² pow. użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej						
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia						0,1326
Uwagi:						

7.7. UZASADNIENIE KOSZTÓW ROBÓT REMONTOWYCH PRZYJĘTYCH W PKT. 7.5.

Lp.	Rodzaj robót	Koszt robót w zł netto	Uzasadnienie przyjętego kosztu
1	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i parapetów na klatce schodowej - 2 szt		wg kosztorysu inwestorskiego
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 tylnych na stronie SE (od strony podwórza - bez nieogrzewanego garażu) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi		wg kosztorysu inwestorskiego
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (facjatki) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi		wg kosztorysu inwestorskiego
4	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu D1 wełną mineralną		wg kosztorysu inwestorskiego
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 2 szt		wg kosztorysu inwestorskiego
6	Remont dachu		wg kosztorysu inwestorskiego
Uwagi: Oferty i kosztorysy są przechowywane w siedzibie Inwestora oraz Zarządcy.			

8. Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji

Wskazany wariant przedsięwzięcia remontowego obejmuje wykonanie następujących prac:

l.p.	zakres ulepszeń	ilość	grubość	wsp. λ	wsp. U_0	wsp. U_1
		m ²	m	W/(m K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 tylnych na stronie SE (od strony podwórza - bez nieogrzewanego garażu) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	77,14	0,14	0,032	1,428	0,197
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (facjatki) styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	37,73	0,10	0,032	0,438	0,185
3	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu D1 wełną mineralną	230,92	0,18	0,035	0,558	0,144
4	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i parapetów na klatce schodowej - 2 szt	3,32	-	-	5,0	0,9
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 2 szt	4,00	-	-	5,1	1,3
6	Remont dachu	-	-	-	-	-

Uwagi:

Powyższe roboty powinny być wykonane według dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej zgodnie z niniejszym audytem. Ocieplenie przegród podlegających termomodernizacji należy wykonać zgodnie z instrukcją systemu opisaną w projekcie technicznym.

Wyliczone efekty mogą różnić się od rzeczywistych w przypadku odmiennej eksploatacji ogrzewanych pomieszczeń od założonych.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy:

zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię 12,03% , czyli powyżej 10%

planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez Inwestora,

środki własne Inwestora wyniosą 0,00 zł, co spełnia oczekiwania Inwestora.

Dalsze działania Inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej z bankiem kredytującym
2. Uzyskanie pozytywnej weryfikacji wniosku i audytu, przyznanie premii remontowej lub premii MZG
3. Wybór projektanta i wykonawcy robót, zawarcie umów
4. Dokonanie prawomocnego zgłoszenia robót lub uzyskanie pozwolenia na budowę
5. Przeprowadzenie postępowania dla wyłonienia wykonawcy robót i zawarcie umowy
6. Realizacja robót z wykorzystaniem kredytu oraz dotacji i odbiór techniczny całości prac
7. Wystąpienie o przekazanie premii remontowej lub premii MZG przez BGK bankowi kredytującemu realizację robót
8. Zmiana mocy zamówionej u dostawcy gazu ziemnego / energii cieplnej - jeśli dotyczy
9. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

Załączniki

- Załącznik 1 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 2 Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
- Załącznik 3 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewania i wentylacji (zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008).
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji.
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC
- Załącznik 5a Określenie wskaźnika rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla c.o.+ c.w.u. (zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku).
- Załącznik 6 Szkic budynku
- Załącznik 7 Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz ziemny.
- Załącznik 8 Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji
- Załącznik 9 Zdjęcia budynku
- Załącznik 10 Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz dla wariantu po termomodernizacji

Załącznik 1

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenie	Ilość	Jednostkowy strumień powietrza went. wg. normy, m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	9	70	630
2	Łazienka (z WC lub bez)	9	50	450
Razem mieszkania				1 080,0
3	Piwnice	1	0,3 wym/h	137,6
4	Klatka schodowa	1	0,3 wym/h	51,7
5	Strych 1	1	0,5 wym/h	48,7
6	Strych 2	1	0,5 wym/h	51,1
7	Garaże	1	0,5 wym/h	36,9
8	Lokale usługowe	1	1 wym/h	297,6
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V_o [m³/h]=	1 703,6
Kubatura wentylowana budynku			m³	1893
Średnia krotkość wymian powietrza wentylacyjnego			h⁻¹	0,9
			V_{nom} = Ψ	1703,6

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Sprawność wytwarzania ciepła

nośnik	udział	sprawn.	rodzaj źródła ciepła
gaz ziemny	100,0%	0,860	kotły gazowe dwufunkcyjne
RAZEM: 100,0%			

$\eta_g = 0,860$ Ciepło dostarczane z indywidualnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.

2. Sprawność przesyłu ciepła

$\eta_d = 1,000$	udział	sprawn.	rodzaj systemu grzewczego
	100,00%	1,000	Ogrzewania mieszkaniowe

3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$\eta_e = 0,770$	udział	sprawn.	rodzaj instalacji
	100,00%	0,770	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez automatycznej regulacji miejscowej

4. Sprawność akumulacji ciepła

$\eta_s = 1,000$ Brak zasobnika buforowego

5. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia

$w_t = 1,000$

6. Współczynnik uwzględniający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby

$w_d = 1,000$

7. Sprawność całkowita systemu grzewczego

$\eta_o = 0,662$

Załącznik 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewania i wentylacji (zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008).

Lp	Charakterystyka systemu	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji (wyniki obliczenia) $Q_{K,nd}$	GJ/rok	516,27	447,35	
		kWh/rok	143 408,33	124 263,89	
2	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{Wtot}	-	0,662	0,662	
Energia końcowa					
7	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	GJ/rok	779,63	675,55	
		kWh/rok	216 563,48	187 653,11	
Energia pomocnicza					
8	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu	W/m ²	0,15	0,15	
9	Czas działania urz. pomocniczego	h/rok	4700	4700	
10	Roczne zapotrzebowanie energii pom.	kWh/rok	368,43	368,43	
Energia pierwotna					
11	Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
	- dla ciepła	-	1,100	1,100	gaz ziemny
	- dla energii elektrycznej	-	2,500	2,500	en. elektr.
12	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}$	kWh/rok	239 140,89	207 339,48	

Załącznik 4

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji.

1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Przed	Po	Uwagi
1	Ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*K	4,19	4,19	
2	Gęstość wody ρ	kg/dm ³	1	1	
3	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	dm ³ /(m ² dzień)	1,410	1,410	
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_t	m ²	522,59	522,59	
5	Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym Φ_w	°C	55	55	
6	Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem Φ_0	°C	10	10	
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. k_R	-	0,877	0,877	
8	Czas użytkowania t_R	doba	365	365	
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd} = V_{wi} \cdot A_t \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	12 358,3	12 358,3	
10	sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,650	0,650	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłach gazowych dwufunkcyjnych.
11	sprawność przesyłu ciepła $n_{w,d}$	-	0,800	0,800	
12	sprawność akumulacji ciepła $n_{w,s}$	-	1,000	1,000	
13	sprawność sezonowa wykorzystania $n_{w,e}$	-	1,000	1,000	
14	średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $n_{w,tot}$	-	0,520	0,520	
Energia końcowa					
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/rok	23 766,1	23 766,1	
		GJ/a	85,6	85,6	
16	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową $E_{K,W}$	kWh/(m ² rok)	45,5	45,5	
Energia pomocnicza					
17	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu $q_{el,w}$	W/m ²	0,04	0,04	
18	Czas działania urządzenia pomocniczego $t_{el,w}$	h/rok	7 300,00	7 300,00	
19	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą $E_{el,pom,W}$	kWh/rok	152 596,28	152 596,28	
Energia pierwotna					
20	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła w_W	-	1,100	1,100	
21	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla en. el. W_{el}	-	2,500	2,500	
22	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}$	kWh/rok	407 633,4	407 633,4	
		GJ/a	1 467,5	1 467,5	
23	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_W	kWh/(m ² rok)	780,0	780,0	

sprawności wytwarzania ciepła $n_{w,g}$ - dla poszczególnych źródeł ciepła:

nośnik	przed		po		rodzaj źródła ciepła przed/po
	udział	sprawność	udział	sprawność	
gaz ziemny	100,00%	0,650	100,00%	0,650	kotły gazowe dwufunkcyjne
RAZEM:	100,00%		100,00%		

2. Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej i średniego kosztu podgrzania ciepłej wody.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika V_{cw}	dm ³ /os*d	46,00	46,00
2	Jednostki odniesienia - liczba osób L	os	23	23
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{\text{rd}} = (L \cdot V_{cw}) / 1000$	m ³ /d	1,058	1,058
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{\text{gh}} = V_{\text{rd}} / 18$	m ³ /h	0,059	0,059
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,337	4,337
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_t / n_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,363	0,363
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{\text{max}} = V_{\text{gh}} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	25,67	25,67
9	Zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie c.w.u. $\Phi = [Q_{K,W} / (t_t \cdot 18)] \cdot N_h$	kW	15,69	15,69
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw} = V_{\text{rd}} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	338,76	338,76
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw} = Q_{K,W} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 + Ab$	zł	13 328,65	13 328,65
12	Cena wody zimnej (brutto ze ściekami) W_z	zł/m ³	12,46	12,46
13	Koszt wody zimnej (brutto ze ściekami) $O_{rzw} = V_{cw} \cdot W_z$	zł	4 221,00	4 221,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	17 549,65	17 549,65
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r / V_{cw}	zł/m ³	51,81	51,81
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r / V_{cw} - W_z$	zł/m ³	39,35	39,35

Załącznik 5

Wyniki komputerowych obliczeń mocy i zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC oraz obliczenie energii elektrycznej pomocniczej.

Wariant	Zapotrzebowanie 1 *		Zapotrzebowanie 2 **
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/a]	ciepła Q_H [GJ/a]
po termomod.	56,554	447,350	386,290
stan istniejący	63,571	516,270	450,230

Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 7.0 Pro.

* - zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008

** - zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	368,43	368,43	1,33	1,33
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	152,60	152,60	0,55	0,55
razem	521,02	521,02	1,88	1,88
razem w MWh/rok	0,52	0,52		

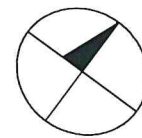
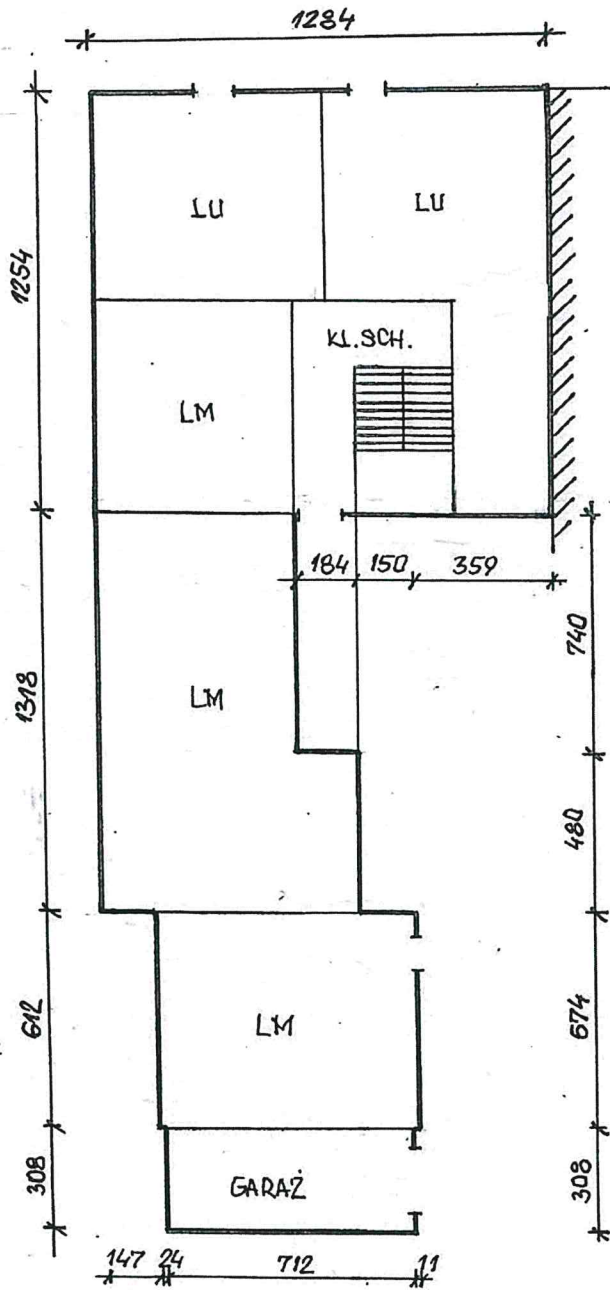
Załącznik 5a

Określenie wskaźnika rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla c.o.+ c.w.u. (zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku).

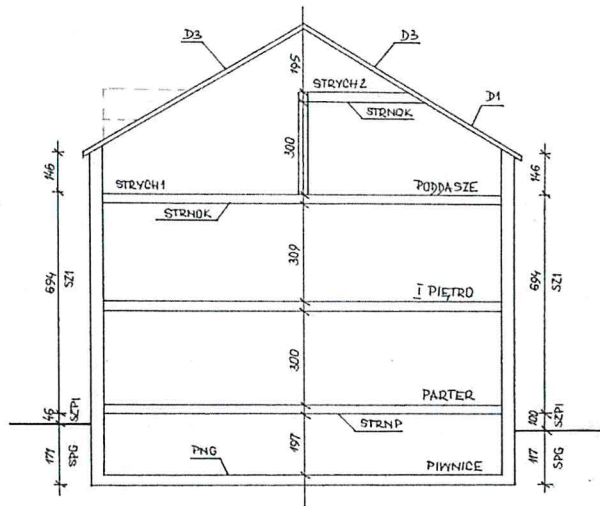
L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Przed	Po
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	Ogrzewanie i wentylacja - Q _{K,H}	kWh/rok	188 861,20	162 039,83
2	Ciepła woda użytkowa - Q _{K,W}	kWh/rok	23 766,06	23 766,06
3	Ogółem - Q _K	kWh/rok	212 627,26	185 805,89
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową	kWh/rok	26 821,37	
		%	12,61	
5	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK	kWh/(m ² *rok)	406,87	355,55
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_p				
1	Ogrzewanie i wentylacja - Q _{P,H}	kWh/rok	207 747,32	178 243,82
		wsp. n.n.e.p.	1,10	1,10
2	Ciepła woda użytkowa - Q _{P,W}	kWh/rok	26 142,66	26 142,66
		wsp. n.n.e.p.	1,10	1,10
3	Energia pomocnicza - E _{elpomco,vent}	kWh/rok	368,43	368,43
		wsp. n.n.e.p.	2,50	2,50
4	Energia pomocnicza - E _{elpomcw}	kWh/rok	152,60	152,60
		wsp. n.n.e.p.	2,50	2,50
5	Ogółem - Q _P	kWh/rok	235 192,54	205 689,04
6	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową	kWh/rok	29 503,51	
		%	12,54	
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP	kWh/(m ² *rok)	450,05	393,60

Obliczenie wewnętrznej pojemności cieplnej budynku $C_m = \sum_i \sum_j (c_{ij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_{ij})$ [J/K]							
L.p.	Przełoga	Opis warstw	Grubość warstwy d _{ij}	c _{ij}	p _{ij}	A _{ij}	C _m
			m	J/(kg K)	kg/m ³	m ²	J/K
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1) - frontowa	tynk cem-wap	0,015	840	1850	136,82	21 610 719
		cegła cer. pełna	0,085	880	1800		
2	Ściana wewn. 1 (SW1) - kl. schod. / l.m.	tynk cem-wap	0,015	840	1850	71,43	11 282 369
		cegła cer. pełna	0,085	880	1800		
3	Ściana wewn. 2 (SW2) - kl. schod., l.m. / brama	tynk cem-wap	0,015	840	1850	19,21	3 034 220
		cegła cer. pełna	0,085	880	1800		
4	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	tynk cem-wap	0,015	840	1850	153,43	10 591 825
		drewno sosnowe	0,032	2510	550		
		styropian	0,053	1460	20		
5	Strop nad piwnicami (STRNP)	drewno sosnowe	0,025	2510	550	116,01	15 482 985
		gładź cem.	0,030	840	2000		
		trociny	0,020	2510	250		
		strop Kleina	0,025	800	1800		
6	Strop wewn. 1 (STRWEW1) - brama/l.m.	drewno sosnowe	0,025	840	1850	35,11	1 708 593
		glina	0,070	1460	20		
		drewno sosnowe	0,005	840	1850		
						532,01	63 710 710

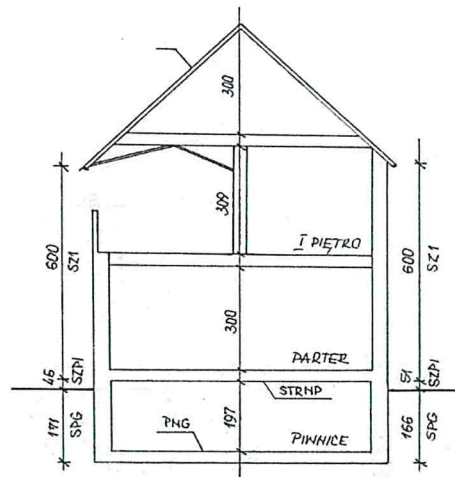
Szkic budynku



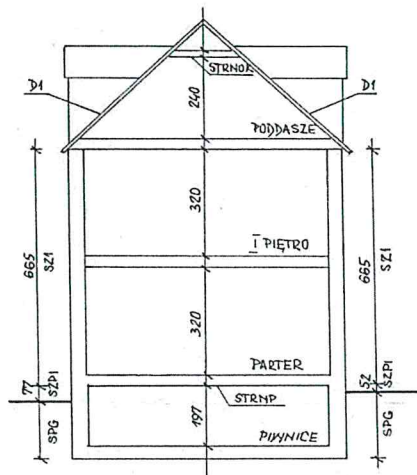
Przekrój budynku



PRZEKRÓJ 1



PRZEKRÓJ 2



PRZEKRÓJ 3

Załącznik 7

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz ziemny.

Ciepła woda				kotły gazowe dwufunkcyjne				
	przed	po		udział %	100,00%	udział %	100,00%	
ilość:	10	10	lok.	opaf:	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji		
1	Zużycie ciepła			69,32 GJ/a		69,32 GJ/a		
2	Moc cieplna			0,0059 MW		0,0059 MW		
3	Wartość opałowa gazu			gr. E	0,03665 GJ/m ³	0,03665 GJ/m ³		
4	Zużycie gazu			1891 N m ³ /a		1891 N m ³ /a		
5	Współczynnik konwersji			11,502 kWh/m ³		11,502 kWh/m ³		
6	Zużycie gazu			21754 kWh/a		21754 kWh/a		
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,20407 zł/kWh		0,20407 zł/kWh		
8	Opłata abonamentowa (netto)			6,30 zł/szt*m-c		6,30 zł/szt*m-c		
9	Opłata przesyłowa stała (netto)			30,69 zł/szt*m-c		30,69 zł/szt*m-c		
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)			0,03419 zł/kWh		0,03419 zł/kWh		
11	Koszt zmienny (netto)			5 183,10 zł/rok		5 183,10 zł/rok		
12	Koszt stały (netto)			4 438,80 zł/rok		4 438,80 zł/rok		
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			9 621,90 zł/rok		9 621,90 zł/rok		
14	VAT			23%	2 213,04 zł/rok	2 213,04 zł/rok		
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			11 834,94 zł/rok		11 834,94 zł/rok		
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			91,97 zł/GJ		91,97 zł/GJ		
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c		
18	Opłata abonamentowa (brutto)			454,98 zł/m-c		454,98 zł/m-c		

Ogrzewanie				kotły gazowe dwufunkcyjne				
	przed	po		udział %	100,00%	udział %	100,00%	
ilość:	10	10	lok.	opaf:	gaz ziemny	W-3	gaz ziemny	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów				stan istniejący		po termomodernizacji		
1	Zużycie ciepła			779,63 GJ/a		675,55 GJ/a		
2	Moc cieplna			0,0636 MW		0,0566 MW		
3	Wartość opałowa gazu			gr. E	0,03665 GJ/m ³	0,03665 GJ/m ³		
4	Zużycie gazu			21272 N m ³ /a		18433 N m ³ /a		
5	Współczynnik konwersji			11,502 kWh/m ³		11,502 kWh/m ³		
6	Zużycie gazu			244674 kWh/a		212011 kWh/a		
7	Opłata za pobór gazu (netto)			0,20407 zł/kWh		0,20407 zł/kWh		
8	Opłata abonamentowa (netto)			6,30 zł/szt*m-c		6,30 zł/szt*m-c		
9	Opłata przesyłowa stała (netto)			30,69 zł/szt*m-c		30,69 zł/szt*m-c		
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)			0,03419 zł/kWh		0,03419 zł/kWh		
11	Koszt zmienny (netto)			58 295,93 zł/rok		50 513,65 zł/rok		
12	Koszt stały (netto)			4 438,80 zł/rok		4 438,80 zł/rok		
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)			62 734,73 zł/rok		54 952,45 zł/rok		
14	VAT			23%	14 428,99 zł/rok	12 639,06 zł/rok		
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)			77 163,72 zł/rok		67 591,52 zł/rok		
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			91,97 zł/GJ		91,97 zł/GJ		
17	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c		
18	Opłata abonamentowa (brutto)			454,98 zł/m-c		454,98 zł/m-c		

Załącznik 8

Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Okres eksploatacji - stan po modernizacji		
			Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Oil opatowy (podawać w GJ/rok)	1,10	77,750	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,10	55,480	848,95	51,81	744,87	45,46	6,35
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)	1,10	63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,10	94,730	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,10	111,650	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki) -							
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,30	94,810	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20						
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	0,80	93,540		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)	0,15						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)	2,50	0,7610	0,52	0,40	0,52	0,40	0,00
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				52,21	PROCENT REDUKCJI EMISJI		12,17%
					45,85		6,35

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2020 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji - 0,7610 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

Załącznik 9

Zdjęcia budynku

