



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. Kościuszki 2

72-320 Trzebiatów

Inwestor:

Zakład Budynków Komunalnych "Trzebiatów" Sp. z o.o.,

ul. II Pułku Ułanów 4B, 72-320 Trzebiatów

Koszalin , marzec 2024 r.

1. STRONA IDENTYFIKACYJNA CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU (Tab. 1)			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny		1.2 Rok budowy
		1910	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zakład Budynków Komunalnych "Trzebiatów" Sp. z o.o., ul. II Pułku Ułanów 4B, 72-320 Trzebiatów	1.4 Adres budynku	ul. Kościuszki 2
		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		mgr inż. ROLAND KAŁUŻNIACKI AUDYTOR ENERGETYCZNY KAPE SA nr rej. 0110 Upr. bud. UAN/N/7210/727/87 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: 22 marzec 2024 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	1910	
2.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	141,28	
3.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	141,28	
4.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 3) / (poz. 2) [%]	100,0%	
5.	Liczba lokali mieszkalnych	3	
6.	Liczba osób użytkujących budynek	9	
2. Wskaźniki			
1.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]	0,3159	
2.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,0000	
3.	Suma wartości wskaźników (poz. 1) + (poz. 2)	0,3159	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	52,73%	
5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	136,39	
6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,26	
7.	Uniknięta emisja CO ₂ [tCO ₂ /rok]	10,56	
8.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	przed remontem	po remoncie
		578,4	302,7
9.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	przed remontem	po remoncie
		495,9	245,3
3. Charakterystyka ekonomiczna			
1.	Koszty przedsięwzięcia remontowego [zł]	netto	brutto
		263 579,22	235 025,56
2.	Premia remontowa [zł] ¹⁾	0,00	
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 MZG ⁴⁾			
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			
1) Należy wpisać 0, jeśli inwestor ubiega się o prewii MZG.			
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.			
3) Niepotrzebne skreślić.			
4) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.			
5) Jeśli dotyczy			
6) Jeżeli w ramach inwestycji nastąpiła zmiana systemu grzewczego.			
7) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.			

PODSTAWA OPRACOWANIA

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

mieszkalny wielorodzinny , w miejscowości Trzebiatów , ul. Kościuszki 2

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

marzec 2024 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

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

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

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 stropu pod strychem, wymiana starych okien, wymiana 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, częściowo podpiwniczony
2	Rok oddania do użytkowania		1910
3	Liczba lokali mieszkalnych		3
4	Liczba lokali usługowych		0
5	Liczba mieszkańców		9
6	Liczba użytkowników l.u.		0
7	Liczba kondygnacji		3
8	Liczba klatek schodowych		1
9	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	A _{um}	141,28
10	Powierzchnia użytkowa części usługowej [m ²]	A _{uu}	0,00
11	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	A _u	141,28
12	Powierzchnia o regulowanej temperaturze [m ²]	A _t	141,28
13	Powierzchnia zabudowy [m ²]	A _z	107,40
14	Kubatura budynku [m ³]	V	862,00
15	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	V _e	588,33
16	Średnia wysokość kondygnacji w budynku [m]	H	3,08
17	Współczynnik kształtu [l/m]	A/V	0,46
	technologia:		tradycyjna
18	Rodzaj konstrukcji konstrukcja:		ściany o konstrukcji tradycyjnej z cegły ceramicznej pełnej, stropy o konstrukcji drewnianej i t. Kleina, dach o konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką cementową.
19	Budynek podpiwniczony		częściowo

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynkuTechnologia

Budynek o 3 kondygnacjach nadziemnych (w tym poddasze nieużytkowe), częściowo podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej murowanej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1 (frontowa i tylna): mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Ściany zewnętrzne nr 2 (boczne): mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 34 cm, obustronny tynk cementowo-wapienny.

Ściany piwnic

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

Dach / stropodach

Dach 3 - D3 (nad strychem): o konstrukcji drewnianej, pokryty dachówką cementową.

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: mieszkania - PCV - $U_{\text{śr}} = 1,3$; stare drewniane - $U_{\text{śr}} = 3,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$. Okna pojedynczo szklone: w piwnicy - $U_{\text{śr}} = 5,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

Drzwi zewnętrzne

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

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych					
L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m ²	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m ²	U ₀ W/(m ² .K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1) - frontowa	NE		51,16	1,428
2	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	SW	39,50	39,11	1,428
	razem:		39,50	90,27	
3	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	SE-NW	115,96	114,71	1,543
	razem:		115,96	114,71	
4	Ściana wewn. 1 (SW1) - kl. sch./l.m.			75,77	1,830
5	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)		91,25	107,10	1,458
6	Dach 3 (D3D)			140,43	6,667
7	Strop wewn. 1 - (STRWEW1) - kl. schodowa/l.m.			23,12	1,163
8	Strop nad piwnicami (STRNP)			45,15	0,918
9	Ściana zewn. piwnicy 1 n.gr. (SZPI1)	NE		2,26	1,245
10	Ściana zewn. piwnicy 1 p.g. (SPG1)			11,40	0,476
11	Podłoga na gruncie w pom. ogrz. (PNG2)			44,96	0,292

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	[kW]	18,83
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. (q_{sr})	[kW]	0,90
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. (q_{co})	[kW]	18,83
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. (q_{cwu}^{sr})	[kW]	0,90
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	143,39
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	237,43
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	94,38
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	481,57

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła - piece kaflowe i kocioł gazowy dwufunkcyjny
2	Parametry pracy instalacji	85/60°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 termostaticzne	nie
7	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24

Wartości współczynników systemu grzewczego dla stanu przed termomodernizacją

Lp.	Opis	Wartości współczynników	
1	Sprawność wytwarzania ciepła	η_g	0,826
2	Sprawność przesyłu ciepła	η_d	1,000
3	Sprawność regulacji i wykorzystania systemu grzewczego	η_e	0,731
4	Sprawność akumulacji ciepła	η_s	1,000
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_o	0,604
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 systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotłowni gazowej dwufunkcyjnej i elektrycznych podgrzewaczach
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 nie ma rozdzielni c.o. lub kotłowni lokalnej.		

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	415

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	Cześć kominów nad połacią dachową - do przemurzenia

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

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku**5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona ciepła budynku**

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. 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 źródeł ciepła - piece kaflowe i kocioł gazowy dwufunkcyjny

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 85/60°C

Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry.

Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne członowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 18,834 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 kotle gazowym dwufunkcyjnym i elektrycznych podgrzewaczach

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

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej wynosi: 0,898 kW.

Zbiorcze 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]: <table><tr><td></td><td>U</td><td>R</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)</td><td>1,428</td><td>0,700</td></tr><tr><td>Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)</td><td>1,543</td><td>0,648</td></tr><tr><td>Strop pod strychem 1 (STRNOK1)</td><td>1,458</td><td>0,686</td></tr><tr><td>Strop nad piwnicami (STRNP)</td><td>0,918</td><td>1,089</td></tr></table>		U	R	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	1,428	0,700	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	1,543	0,648	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	1,458	0,686	Strop nad piwnicami (STRNP)	0,918	1,089	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U_{min} zgodnie z WT 2021 <table><tr><td></td><td>U_{min}</td><td>R_{max}</td><td>Czy wymaga docieplenia?</td></tr><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>Strop pod strychem 1 (STRNOK1)</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></table> <p>Uwagi: Rozpatruje się docieplenie: ściany zewnętrznej SZ1 i SZ2 oraz stropu pod strychem STRNOK1. Przegroda wewnętrzna - strop nad piwnicami STRNP - nie został rozpatrywany do docieplenia w audycie ze względów technicznych – zbyt niska wysokość pomieszczeń</p>				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	Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	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)	1,543	0,648																																					
Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	1,458	0,686																																					
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																																				
Strop pod strychem 1 (STRNOK1)	0,15	6,667	TAK																																				
Strop nad piwnicami (STRNP)	0,25	4,000	TAK																																				
2	Okna podwójnie szklone: mieszkania - PCV - $U_{\text{śr}} = 1,3$; stare drewniane - $U_{\text{śr}} = 3,0$ W/(m ² .K). Okna pojedynczo szklone: w piwnicy - $U_{\text{śr}} = 5,0$ W/(m ² .K). Drzwi zewnętrzne na klatce schodowej: 2 szt. - drewniane - $U = 5,1$ W/(m ² .K).	Okna i drzwi 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 starych okien w lokalu mieszkalnym oraz drzwi zewnętrznych na klatce schodowej.																																					
3	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	Wentylacja Nie rozpatruje się modernizacji.																																					
4	System zaopatrzenia w c.w.u.																																						
	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotle gazowym dwufunkcyjnym i elektrycznych podgrzewaczach System nie jest wyposażony w wodomierze indywidualne. Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.	Nie rozpatruje się modernizacji.																																					
5	System grzewczy																																						
	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła - piece kaflowe i kocioł gazowy dwufunkcyjny Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. 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 strop pod strychem	Ocieplenie stropu pod strychem
3	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie nadmiaru powietrza wentylacyjnego	Wymiana starych okien drewnianych na PVC z montażem nawiewników
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 kapitalny dachu z wymianą dachówki	Pilne
6	Przemuirowanie kominów nad połacią dachu	Pilne
7	Remont elewacji frontowej od strony ulicy	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 (tylna) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokłą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (boczne) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokłą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)
		Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV w lokalu mieszkalnym - 3 szt (1,2 x 2,03 - 1 szt, 1,2 x 2,01 - 2 szt)
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 1 szt (od strony podwórza)
Uwagi: Ze względu na zabytkowy charakter budowli (pod ochroną konserwatora) zgodnie z zaleceniami konserwatorskimi nie rozpatruje się ocieplenia ścian zewnętrznych frontowych budynku oraz wymiany drzwi frontowych.		

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 termo-modernizacji	jednostka
t_{wo}		20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}		-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d	dla przegród zewnętrznych	3 588,7	3 588,7	dzień K a
	dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2248,5	2 248,5	
Ogrzewanie	O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW mc)
	O_{0z}, O_{1z}	94,38	94,38	zł/GJ
	A_{b0}, A_{b1}	481,57	481,57	zł/m-c
C.w.u.	O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW mc)
	O_{0z}, O_{1z}	155,54	155,54	zł/GJ
	A_{b0}, A_{b1}	22,37	22,37	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: Kolobrzeg 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	44%	0,00 zł/(MW.mc)	0,00 zł/(MW.mc)
węgiel	56%	0,00 zł/(MW.mc)	

O_{0z}, O_{1z}			
gaz ziemny	44%	90,69 zł/GJ	94,38 zł/GJ
węgiel	56%	97,26 zł/GJ	

A_{b0}, A_{b1}			
gaz ziemny	44%	50,84 zł/m-c	481,57 zł/m-c
węgiel	56%	820,00 zł/m-c	

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

O_{0m}, O_{1m}			
gaz ziemny	44%	0,00 zł/(MW.mc)	0,00 zł/(MW.mc)
en. elektr.	56%	0,00 zł/(MW.mc)	

O_{0z}, O_{1z}			
gaz ziemny	44%	90,69 zł/GJ	155,54 zł/GJ
en. elektr.	56%	206,50 zł/GJ	

A_{b0}, A_{b1}			
gaz ziemny	44%	50,84 zł/m-c	22,37 zł/m-c
en. elektr.	56%	0,00 zł/m-c	

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <div style="text-align: right;">mieszkania</div>				A = 90,27 m ² A_{kosz} = 39,50 m ² t_z = -16,0 °C t_w = 20,0 °C S_d = 3588,7		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U_0 = 1,428 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ w stanie istniejącym						
Lp.	Opis	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 $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	39,97	6,29	5,51	5,19
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	0,0046	0,0007	0,0006	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{ro} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(Q_{0U} \cdot O_{0m} - Q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		3 178,67	3 251,76	3 281,95
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²				
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł				
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{ro}$	lata		5,236	5,192	5,216
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² K	1,428	0,225	0,197	0,186
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= 5,192 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 <div style="text-align: right;">mieszkania</div>				$A = 114,71 \text{ m}^2$ $A_{\text{kosz}} = 115,96 \text{ m}^2$ $t_z = -16,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_w = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $S_d = 3588,7$		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U_0 = 1,543 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ w stanie istniejącym						
Lp.	Opis	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	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		3,750	4,375	4,688
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	0,648	4,398	5,023	5,336
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	54,88	8,09	7,08	6,67
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	0,0064	0,0009	0,0008	0,0008
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{roo}} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 416,35	4 511,32	4 550,46
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		421,37	427,37	433,37
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		48 862,22	49 557,98	50 253,74
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{\text{roo}}$	lata		11,064	10,985	11,044
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,543	0,227	0,199	0,187
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= 10,985 lat		

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła	Przegroda			
			Strop pod strychem 1			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia pom. nieogrzewane		A = 107,10 m ² A _{kosz} = 91,25 m ² tz = -11,6 °C tw = 20,0 °C Sd = 3588,7	strych 1 mieszkania	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropu pod strychem warstwą płyt z wełny mineralnej (od góry) (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB) o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U_0 = 1,458 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ w stanie istniejącym						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,22	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,714	6,286	6,857
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,686	6,400	6,972	7,543
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_0$	GJ/a	48,4170	5,1886	4,7633	4,4025
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_0$	MW	0,0049	0,0005	0,0005	0,0004
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rc0} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 079,88	4 120,02	4 154,08
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		747,61	754,61	762,61
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		68 219,22	68 857,97	69 587,97
9	SPBT= N _U /ΔO _{rc0}	lata		16,721	16,713	16,752
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,458	0,156	0,143	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 przegrody. <u>Uwaga:</u> W wariantie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	SPBT= 16,713 lat		

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana okien 1 - klatka schodowa																		
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 7,26 \text{ m}^2$ 3 szt.</p> <p>powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 7,26 \text{ m}^2$ 3 szt.</p> <p>lok. mieszkalny $V_{nom} = \Psi = 217,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>pom. nieogrzewane $C_r = 1,1$ $C_m = 1,2$ $C_w = 1,0$</p> <p>$two = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$S_d = 805,6$</p>																						
<p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U z montażem nawiewników.</p>																						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	3,0	1,1	0,9	0,8																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji C_r	-	1,10	0,85	0,85	0,85																
	C_m	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	1,52	0,56	0,45	0,40																
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	5,68	4,39	4,39	4,39																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	7,19	4,94	4,84	4,79																
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00078	0,00029	0,00024	0,00021																
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00320	0,00267	0,00267	0,00267																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00398	0,00295	0,00290	0,00288																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		212,39	221,92	226,69																
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m2		875,00	900,00	930,00																
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		6 352,50	6 534,00	6 751,80																
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		6 352,50	6 534,00	6 751,80																
16	$SPBT = N_U / \Delta O_{rco}$	lata		29,910	29,442	29,784																
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien na podstawie: oferty.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie okien</td> <td>900,00</td> <td>zł/m2</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów po okienkach</td> <td>0,00</td> <td>zł/m2</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>powierzchnia do zamurowania</td> <td>0,00</td> <td>m2</td> </tr> </table> <p>3 szt (w cenie okna)</p>							1.	wstawienie okien	900,00	zł/m2	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m2	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m2
1.	wstawienie okien	900,00	zł/m2																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																			
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m2																			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m2																			
Wybrany wariant :		2	Koszt :		SPBT=	29,442 lat																

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi 1 - klatka schodowa																		
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia drzwi $A_{drz} = 2,27 \text{ m}^2$ 1 szt</p> <p>kl. schodowa $V_{nom} = \psi = 30,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$</p> <p>pom. nieogrzewane $C_r = 1,2$ $C_m = 1,0$ $C_w = 1,0$</p> <p>$t_{wo} = 6,8 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$S_d = 1038,8$</p>																						
<p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi PCV lub aluminiowe ocieplone o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U.</p>																						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	2,5	1,6	1,3	1,1																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji																					
	Cr	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
	Cm	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{drz} \cdot U$	GJ/a	0,51	0,33	0,26	0,22																
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	1,13	0,94	0,94	0,94																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	1,64	1,27	1,21	1,17																
6	$10^{-6} \cdot A_{drz} \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U$	MW	0,00013	0,00008	0,00007	0,00006																
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,00024	0,00024	0,00024	0,00024																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00037	0,00032	0,00031	0,00030																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		35,09	40,84	44,68																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{dz}	zł/m ²		2 293,09	2 503,09	2 743,09																
11	Koszt wymiany drzwi N_{dz}	zł		5 195,22	5 670,99	6 214,74																
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		5 195,22	5 670,99	6 214,74																
16	SPBT = $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		148,072	138,848	139,090																
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>2 503,09</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> <td>0,00</td> <td>m²</td> </tr> </table>							1.	wstawienie drzwi	2 503,09	zł/m ²	2.		0,00	zł/szt	3.		0,00	zł/m ²	4.		0,00	m ²
1.	wstawienie drzwi	2 503,09	zł/m ²																			
2.		0,00	zł/szt																			
3.		0,00	zł/m ²																			
4.		0,00	m ²																			
Wybrany wariant :		2	Koszt :		SPBT=	138,848 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 (tylna) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	16 881,64	5,192
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (boczne) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	49 557,98	10,985
3	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	68 857,97	16,713
4	Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV w lokalu mieszkalnym - 3 szt (1,2 x 2,03 - 1 szt, 1,2 x 2,01 - 2 szt)	6 534,00	29,442
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 1 szt (od strony podwórza)	5 670,99	138,848
<u>Uwaga :</u> 			

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

Dane: $Q_{0co} = 143,39$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,604$

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 mieszkaniowe	indywidualne mieszkaniowe
2	sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g = 0,826$	$\eta_g = 0,826$
3	sprawność przesyłu ciepła	$\eta_d = 1,000$	$\eta_d = 1,000$
4	sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e = 0,731$	$\eta_e = 0,731$
5	sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s = 1,000$	$\eta_s = 1,000$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_0 = 0,604$	$\eta_1 = 0,604$
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}	-	0,604	0,604
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	1,00
4	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł	0,00	
5	SPBT	lata	0,000	

Koszty na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.

	szt.	cena	koszt
1 Koszty kwalifikowane dotyczące ww. zakresu prac.			0,00
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		
Lp.	Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła	
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 (tylna) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (boczne) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
3	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	
4	Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV w lokalu mieszkalnym - 3 szt (1,2 x 2,03 - 1 szt, 1,2 x 2,01 - 2 szt)	
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 1 szt (od strony podwórza)	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła (co+cwu)		kWh/rok 71 855
Roczne zapotrzebowania ciepła po ulepszeniu remontowym (co+cwu)		kWh/rok 33 969
Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową		kWh/rok 37 886
		GJ/rok 136,39
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		% 52,73%
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na potrzeby ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m²rok 302,7
EK - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m²rok 245,3
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,3159
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 drewnianych na nowe PCV w lokalu mieszkalnym - 3 szt (1,2 x 2,03 - 1 szt, 1,2 x 2,01 - 2 szt)	3	nawiewników	0,00	zł/szt	
		7,26	m2 okien wraz z wymianą	833,33	zł/m2	
		razem okna:				
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 (tylna) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	39,50	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	395,71	zł/m2	
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (boczne) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	115,96	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	395,71	zł/m2	
4	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	91,25	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	698,71	zł/m2	
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 1 szt (od strony podwórza)	2,27	m2 wymiany drzwi zewnętrznych	2317,67	zł/m2	
6	Remont kapitalny dachu z wymianą dachówki			wg kosztorysu inwestorskiego		
7	Przemurowanie kominów nad połacią dachu			wg kosztorysu inwestorskiego		
8	Remont elewacji frontowej od strony ulicy			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						
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 drewnianych na nowe PCV w lokalu mieszkalnym - 3 szt (1,2 x 2,03 - 1 szt, 1,2 x 2,01 - 2 szt)		wg oferty
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 (tylna) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi		wg kosztorysu inwestorskiego
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (boczne) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi		wg kosztorysu inwestorskiego
4	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)		wg kosztorysu inwestorskiego
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 1 szt (od strony podwórza)		wg kosztorysu inwestorskiego
6	Remont kapitalny dachu z wymianą dachówki		wg kosztorysu inwestorskiego
7	Przemurowanie kominów nad połacią dachu		wg kosztorysu inwestorskiego
8	Remont elewacji frontowej od strony ulicy		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 (tylna) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	39,50	0,14	0,032	1,428	0,197
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 (boczne) styropianem EPS-032 metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	115,96	0,14	0,032	1,543	0,199
3	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	91,25	0,22	0,035	1,458	0,143
4	Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV w lokalu mieszkalnym 3 szt (1,2 x 2,03 - 1 szt, 1,2 x 2,01 - 2 szt)	7,26	-	-	3,0	0,9
5	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 drewnianych na nowe ocieplone PCV lub aluminiowe na klatce schodowej - 1 szt (od strony podwórza)	2,27	-	-	2,5	1,3
6	Remont kapitalny dachu z wymianą dachówki	-	-	-	-	-
7	Przemurowanie kominów nad połacią dachu	-	-	-	-	-
8	Remont elewacji frontowej od strony ulicy	-	-	-	-	-

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.

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.
Załącznik 7a	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - węgiel.
Załącznik 7b	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - en. elektryczna.
Załącznik 8	Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji
Załącznik 9	Zdjęcia budynku
Załącznik 10	Wydruki z programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu optymalnego

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	Lokale mieszkalne	3	0,5 wym/h	217,9
2	Piwnice	1	0,3 wym/h	20,0
3	Klatka schodowa	1	0,3 wym/h	30,9
4	Strych 1	1	0,5 wym/h	146,2
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V_o [m ³ /h]=	415,0
Strumień powietrza infiltrującego			V_{inf} [m ³ /h]=	95,0
Razem strumień powietrza			$V_o + V_{inf}$ [m ³ /h]=	510,0
Kubatura wentylowana budynku			m ³	830,0
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,5
			$V_{nom} = \Psi$	415,0

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
1. Sprawność wytwarzania ciepła

nośnik	udział	sprawn.	rodzaj źródła ciepła
gaz ziemny	44,0%	0,860	kotły gazowe dwufunkcyjne
węgiel kam.	56,0%	0,800	piece kaflowe

RAZEM: 100,0%

$\eta_g = 0,826$	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła - piece kaflowe i kocioł gazowy dwufunkcyjny
------------------	--

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

$\eta_e = 0,731$	udział	sprawn.	rodzaj instalacji
	44,0%	0,770	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez automatycznej regulacji miejscowej
	56,00%	0,700	Ogrzewanie piecowe lub z kominka

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

$\eta_0 = 0,604$

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	143,390	61,020	
		kWh/rok	39 831	16 950	
2	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{Wtot}	-	0,604	0,604	
Energia końcowa					
3	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,H}$	GJ/rok	237,427	101,038	
		kWh/rok	65 952	28 066	
Energia pomocnicza					
4	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu	W/m ²	0,066	0,066	kotły gazowe dwufunkcyjne
5	Czas działania urz. pomocniczego	h/rok	2068	2068	
6	Roczne zapotrzebowanie energii pom.	kWh/rok	19,28	19,28	
Energia pierwotna					
7	Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
	- dla ciepła	-	1,100	1,100	gaz ziemny, węgiel kamienny
	- dla energii elektrycznej	-	2,500	2,500	en. elektryczna
8	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}$	GJ/rok	261,343	111,315	
		kWh/rok	72 595,33	30 920,83	

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	$\text{kJ/kg}^\circ\text{K}$	4,19	4,19	
2	Gęstość wody ρ	kg/dm^3	1	1	
3	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{uH}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \text{ dzień})$	1,600	1,600	
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_t	m^2	141,28	141,28	
5	Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym Φ_w	$^\circ\text{C}$	55	55	
6	Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem Φ_0	$^\circ\text{C}$	10	10	
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. k_R	-	0,900	0,900	
8	Czas użytkowania t_R	dość	365	365	
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd} = V_{uH} \cdot A_t \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	3 889,20	3 889,20	
10	sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,624	0,624	C.w.u. przygotowana indywidualnie w kotle gazowym dwufunkcyjnym i elektrycznych podgrzewaczach
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 $n_{w,o}$	-	1,000	1,000	
14	średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $n_{w,tot}$	-	0,659	0,659	
Energia końcowa					
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/rok	5 902,74	5 902,74	
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	21,25	21,25	
17	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową Ek_W	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$	41,8	41,8	
Energia pomocnicza					
18	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu $q_{el,W}$	W/m^2	0,0000	0,0000	kotły gazowe dwufunkcyjne
19	Czas działania urządzenia pomocniczego $t_{el,W}$	h/rok	0,00	0,00	
20	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą $E_{el,pom,W}$	kWh/rok	0,00	0,00	
Energia pierwotna					
21	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła w_W	-	1,884	1,884	
22	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla en. el. W_{el}	-	2,500	2,500	
23	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}$	kWh/rok	11 120,76	11 120,76	
24	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}$	GJ/a	40,03	40,03	
25	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_W	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$	78,7	78,7	

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

nośnik	przed		po		rodzaj źródła ciepła przed/po
	udział	sprawność	udział	sprawność	
gaz ziemny	44,00%	0,650	44,00%	0,650	kotły gazowe dwufunkcyjne
en. elektryczna	56,00%	0,960	56,00%	0,960	elektryczne podgrzewacze akumulacyjne (z zasobnikami)
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}	$\text{dm}^3/\text{os} \cdot \text{d}$	48,00	48,00
2	Jednostki odniesienia - liczba osób L	os	9	9
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{srd} = (L \cdot V_{cw}) / 1000$	m^3/d	0,432	0,432
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{srdh} = V_{srd} / 18$	m^3/h	0,024	0,024
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	1,00	1,00
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody $Q_{cw} = c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_t \cdot n_{w,tot} / 10^6$	GJ/m^3	2,353	2,353
8	Zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie c.w.u. $\Phi = [Q_{K,W} / (t_r \cdot 18)] \cdot N_h$	kW	0,90	0,90

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.	10,291	61,020	62,500
stan istniejący	18,834	143,390	139,500

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				Uwagi
	przed kWh/rok	po kWh/rok	przed GJ/rok	po GJ/rok	
ogrzewanie	19,28	19,28	0,07	0,07	kotły gazowe dwufunkcyjne
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00	
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00	kotły gazowe dwufunkcyjne
razem	19,28	19,28	0,07	0,07	
razem w MWh/rok	0,02	0,02			

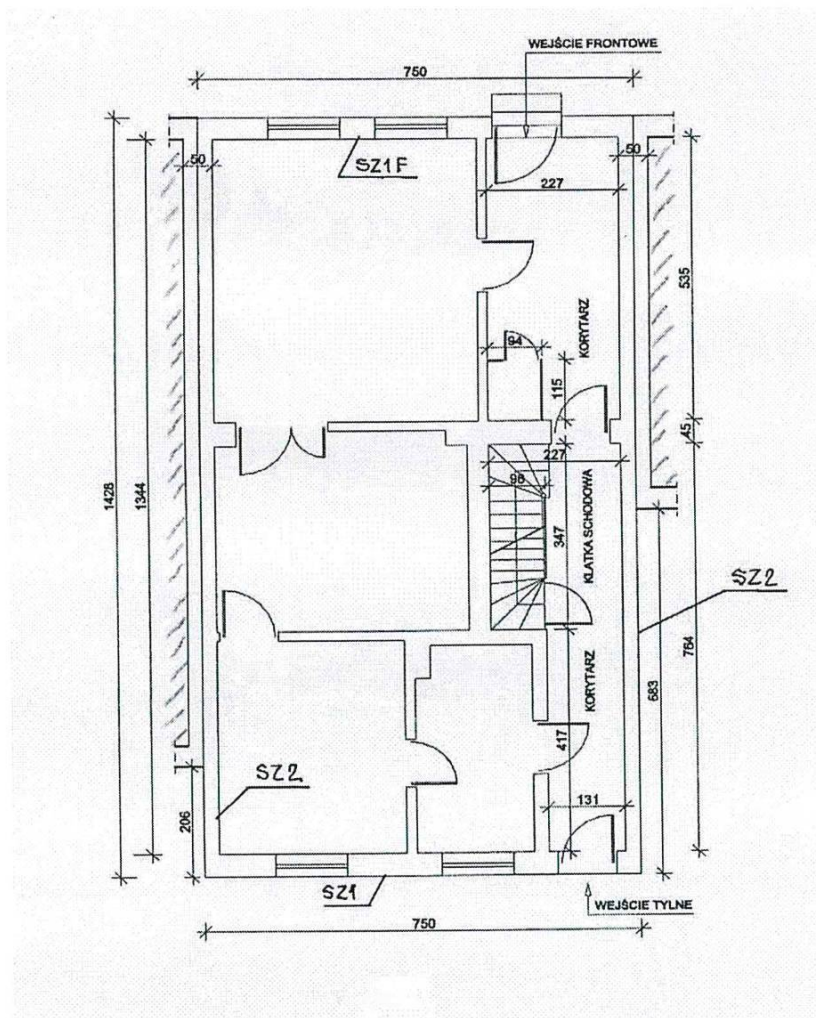
Załącznik 5a

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.

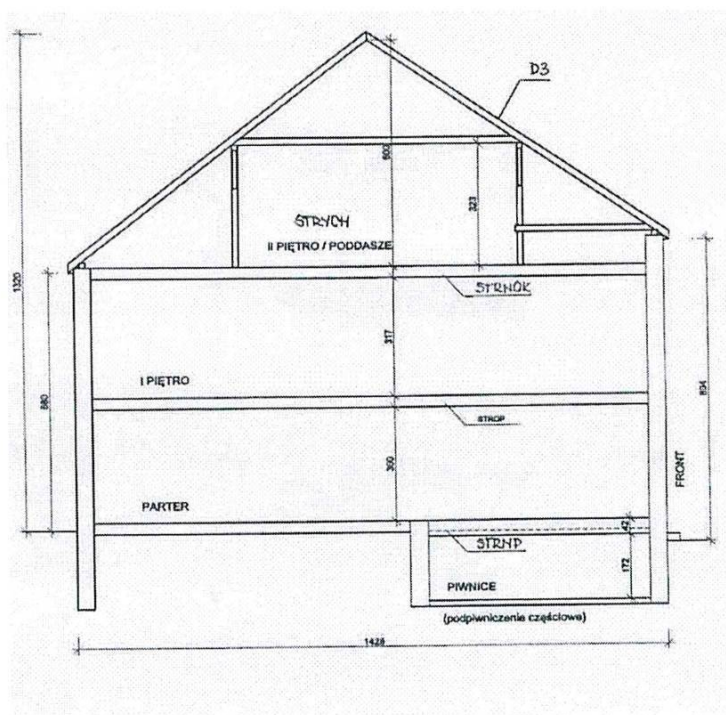
L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Przed	Po
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	Ogrzewanie i wentylacja - $Q_{k,H}$	GJ/rok	139,50	62,50
		kWh/rok	64 162,73	28 746,74
2	Ciepła woda użytkowa - $Q_{k,W}$	GJ/rok	21,25	21,25
		kWh/rok	5 902,74	5 902,74
3	Ogółem - Q_k	kWh/rok	70 065,48	34 649,49
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową	kWh/rok	35 415,99	
		%	50,55	
5	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową E_K	kWh/(m ² *rok)	495,93	245,25
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_p				
1	Ogrzewanie i wentylacja - $Q_{p,H}$	kWh/rok	70 579,01	31 621,42
	wsp. n.n.e.p.	-	1,100	1,100
2	Ciepła woda użytkowa - $Q_{p,W}$	kWh/rok	11 120,76	11 120,76
	wsp. n.n.e.p.	-	1,884	1,884
3	Energia pomocnicza - $E_{elpomco,vent}$	kWh/rok	19,28	19,28
	wsp. n.n.e.p.	-	2,500	2,500
4	Energia pomocnicza - $E_{elpomcw}$	kWh/rok	0,00	0,00
	wsp. n.n.e.p.	-	2,500	2,500
5	Ogółem - Q_p	kWh/rok	81 719,05	42 761,47
6	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową	kWh/rok	38 957,59	
		%	47,67	
7	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną E_P	kWh/(m ² *rok)	578,42	302,67

Załącznik 6

Szkic budynku



Przekrój budynku



Załącznik 7

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - gaz.

Ciepła woda					kotły gazowe dwufunkcyjne			
	przed	po			udział %	44,00%	udział %	44,00%
ilość:	1	1	lok.	opał:	gaz ziemny	W-3 12T	gaz ziemny	W-3 12T
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów					stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła				9,35 GJ/a		9,35 GJ/a	
2	Moc cieplna				0,0008 MW		0,0008 MW	
3	Wartość opałowa gazu			gr. E	0,03656 GJ/m ³		0,03656 GJ/m ³	
4	Zużycie gazu				256 N m ³ /a		256 N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji				11,460 kWh/m ³		11,460 kWh/m ³	
6	Zużycie gazu				2931 kWh/a		2931 kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)				0,20017 zł/kWh		0,20017 zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)				9,86 zł/szt*m-c		9,86 zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)				31,47 zł/szt*m-c		31,47 zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)				0,03506 zł/kWh		0,03506 zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)				689,41 zł/rok		689,41 zł/rok	
12	Koszt stały (netto)				495,96 zł/rok		495,96 zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)				1 185,37 zł/rok		1 185,37 zł/rok	
14	VAT			23%	272,64 zł/rok		272,64 zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)				1 458,01 zł/rok		1 458,01 zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)				90,69 zł/GJ		90,69 zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)				0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)				50,84 zł/m-c		50,84 zł/m-c	

Ogrzewanie					kotły gazowe dwufunkcyjne			
	przed	po			udział %	44,00%	udział %	44,00%
ilość:	1	1	lok.	opał:	gaz ziemny	W-3 12T	gaz ziemny	W-3 12T
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów					stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła				104,47 GJ/a		44,46 GJ/a	
2	Moc cieplna				0,0083 MW		0,0045 MW	
3	Wartość opałowa gazu			gr. E	0,03656 GJ/m ³		0,03656 GJ/m ³	
4	Zużycie gazu				2857 N m ³ /a		1216 N m ³ /a	
5	Współczynnik konwersji				11,460 kWh/m ³		11,460 kWh/m ³	
6	Zużycie gazu				32746 kWh/a		13935 kWh/a	
7	Opłata za pobór gazu (netto)				0,20017 zł/kWh		0,20017 zł/kWh	
8	Opłata abonamentowa (netto)				9,86 zł/szt*m-c		9,86 zł/szt*m-c	
9	Opłata przesyłowa stała (netto)				31,47 zł/szt*m-c		31,47 zł/szt*m-c	
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)				0,03506 zł/kWh		0,03506 zł/kWh	
11	Koszt zmienny (netto)				7 702,89 zł/rok		3 277,99 zł/rok	
12	Koszt stały (netto)				495,96 zł/rok		495,96 zł/rok	
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)				8 198,85 zł/rok		3 773,95 zł/rok	
14	VAT			23%	1 885,74 zł/rok		868,01 zł/rok	
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)				10 084,59 zł/rok		4 641,95 zł/rok	
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)				90,69 zł/GJ		90,69 zł/GJ	
17	Opłata stała przeliczona (brutto)				0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
18	Opłata abonamentowa (brutto)				50,84 zł/m-c		50,84 zł/m-c	

Załącznik 7a

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - węgiel.

Ogrzewanie				piece kaflowe		piece kaflowe	
	przed	po		udział %	56,00%	udział %	56,00%
ilość:	2	2	lok.	opał:	węgiel kam.	węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów				stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Zużycie ciepła			133,0 GJ/a	56,6 GJ/a		
2	Moc cieplna			0,0105 MW	0,0105 MW		
3	Wartość opałowa			0,02276 GJ/kg	0,02276 GJ/kg		
4	Zużycie opału			5842 kg/a	2486 kg/a		
5	Cena jednostkowa opału			1,80 zł/kg	1,80 zł/kg		
6	Roczny koszt zmienny			10515,22 zł/rok	4474,78 zł/rok		
7	Roczny koszt stały			4 000,00 zł/rok	4 000,00 zł/rok		
8	Roczne koszty (netto)			14515,22 zł/rok	8474,78 zł/rok		
9	VAT			23% 3338,50 zł/rok	1949,20 zł/rok		
10	Roczne koszty (brutto)			17853,72 zł/rok	10423,98 zł/rok		
11	Opłata zmienna przeliczona (brutto)			97,28 zł/GJ	97,28 zł/GJ		
12	Opłata stała przeliczona (brutto)			0,00 zł/MW/m-c	0,00 zł/MW/m-c		
13	Opłata abonamentowa (brutto)			820,00 zł/m-c	820,00 zł/m-c		

Załącznik 7b

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej - en. elektryczna.

Ciepła woda				elektryczne podgrzewacze akumulacyjne (z zasobnikiem)		elektryczne podgrzewacze akumulacyjne (z zasobnikiem)	
	przed	po		udział %	56,00%	udział %	56,00%
ilość:	2	2	lok.	źródło energii:	en. elektryczna - sieć elektroenerg.	en. elektryczna - sieć elektroenerg.	
Obliczenie rocznego zużycia en. elektr. i kosztów				stan istniejący		stan istniejący	
1	Moc urządzenia elektrycznego			3,00 kW		3,00 kW	
2	Zużycie ciepła			11,90 GJ/a		11,90 GJ/a	
				3,31 MWh		3,31 MWh	
3	Cena jednostkowa zmienna (brutto)			0,7434 zł/kWh		0,7434 zł/kWh	
4	Cena jednostkowa stała (brutto)			0,0000 zł/m-c		0,0000 zł/m-c	
5	Cena za abonament (brutto)			0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
6	Koszt zmienny (brutto)			2457,29 zł/rok		2457,29 zł/rok	
7	Koszt stały (brutto)			0,00 zł/rok		0,00 zł/rok	
8	Roczne koszty (brutto)			2457,29 zł/rok		2457,29 zł/rok	
9	Opłata zmienna przeliczona na m-c (brutto)			206,50 zł/GJ		206,50 zł/GJ	
10	Opłata stała przeliczona na m-c (brutto)			0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
11	Opłata abonamentowa na m-c (brutto)			0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	

Uwaga: koszt opłaty abonamentowej i stałej - pominięto

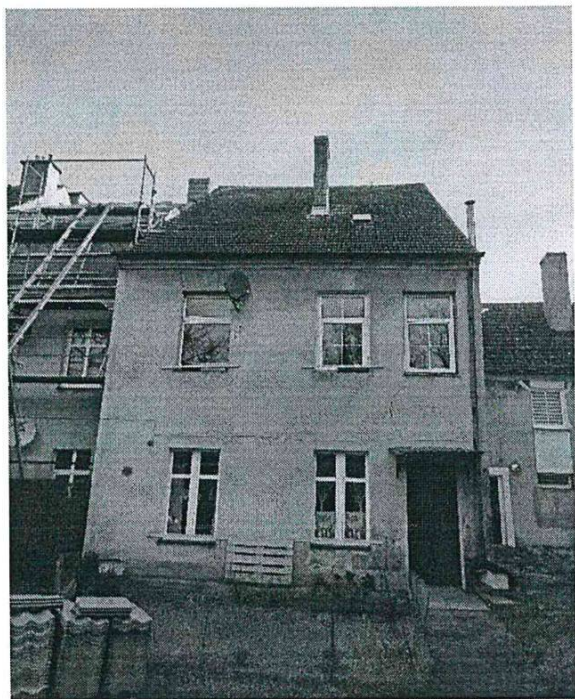
Załącznik 8

Obliczenie redukcji emisji CO ₂ - w wyniku termomodernizacji							
Nośnik energii	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Okres eksploatacji - stan po modernizacji			Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
		Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok		
1	3	4	5	6	7	8	
Oil opalowy (podawać w GJ/rok)	77,620	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gas ziemny (podawać w GJ/rok)	55,370	113,82	6,30	53,81	2,98	3,32	3,32
Gas płynny (podawać w GJ/rok)	63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	94,700	132,96	12,59	56,58	5,36	7,23	7,23
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	109,990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki) -	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	94,830	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)							
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	93,550		0,00		0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)							
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)	0,6850	3,32	2,28	3,32	2,28	0,00	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	0,00
		SUMA	21,17	PROCENT REDUKCJI EMISJI			49,86%

Uwagi:
Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2021 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji dla odbiorców końcowych - 0,685 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

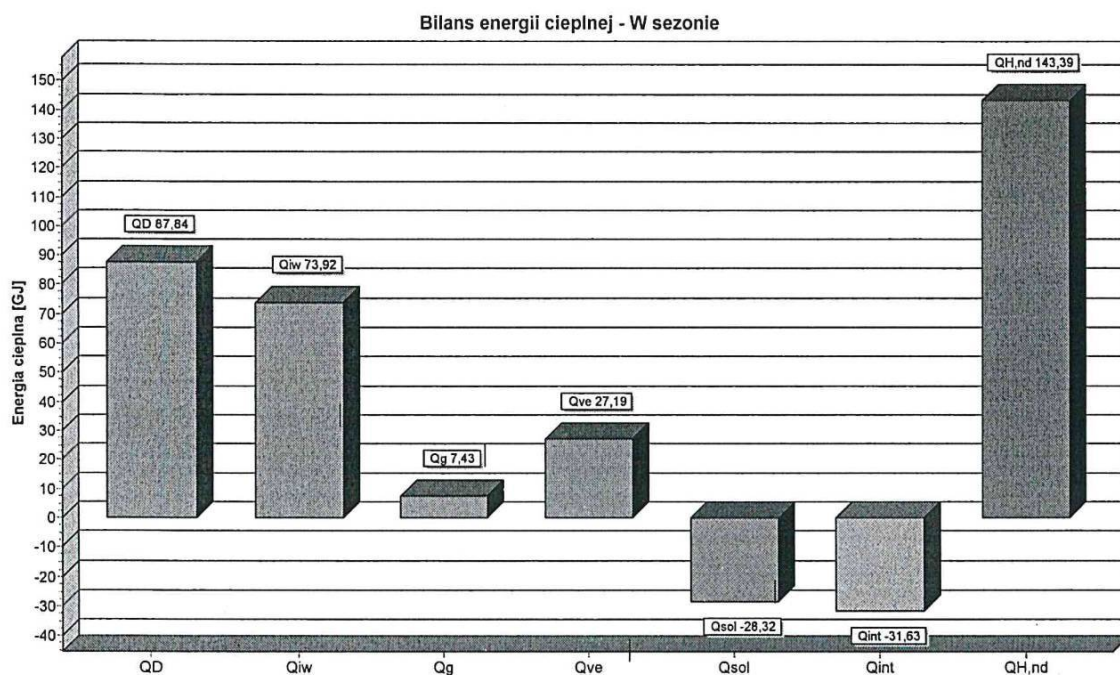
Załącznik 9

Zdjęcia budynku



Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Stan przed termomodernizacją	
Miejscowość:	72-320 Trzebiatów	
Adres:	ul. Kościuszki 2	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\rkalu\Documents\Audyt 7.0 Pro Pol	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	141,3	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	435,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	16166	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	2667	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	18834	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	18834	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	133,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	43,2	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	95,0	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	217,9	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:		Kołobrzeg
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	217,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	143,39	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	39830	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	141,28	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	435,8	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1014,9	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	281,9	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	329,0	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	91,4	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Użytkownika	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$



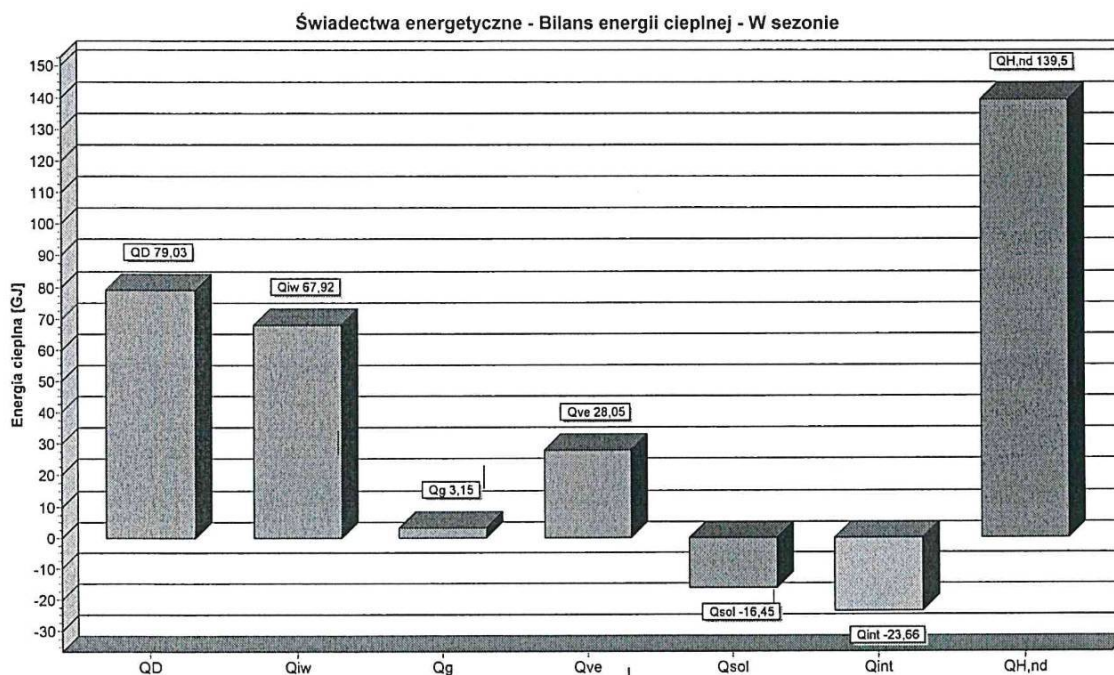
Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		$^{\circ}C$	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	0,7	12,40	10,81	0,63	3,84	0,998	0,72	2,69	24,28
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	2,6	10,10	8,89	0,57	3,13	0,996	1,02	2,43	19,25
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	4,3	10,09	8,86	0,63	3,12	0,990	2,02	2,69	18,05
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	5,0	9,33	8,06	0,61	2,89	0,982	2,95	2,60	15,44
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	11,9	5,21	4,38	0,63	1,61	0,893	4,20	2,69	5,68
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	13,9	3,79	2,99	0,61	1,17	0,824	3,97	2,60	3,15
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	15,7	2,76	1,96	0,63	0,86	0,702	4,12	2,69	1,43
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	16,5	2,25	1,47	0,63	0,70	0,641	3,77	2,69	0,91
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	13,3	4,17	3,15	0,61	1,29	0,909	2,42	2,60	4,65
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	8,0	7,71	6,28	0,63	2,39	0,984	1,66	2,69	12,73
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	5,9	8,77	7,38	0,61	2,71	0,993	0,90	2,60	16,00
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	2,5	11,25	9,68	0,63	3,48	0,997	0,56	2,69	21,81
	W sezonie	8,4	87,84	73,92	7,43	27,19	0,884	28,32	31,63	143,39

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
D3		Dach nad strychem				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
DACHÓW_CEM	0,0100	Dachówka cementowa.	1,000	1900	0,840	0,010
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,150
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						6,667
PNG1		Podłoga w piwnicy				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SPG						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 1,96 m						
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
BET-CHUDY	0,1000	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,095
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100
PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,172
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,834
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,353
PNG2		Podłoga na gruncie 87,0 cm				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m						
DESKI	0,0300	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,100
WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,194
OCIEPLENIE	0,0500	Ocieplenie stropu drwnianego z ślepym pu	0,070	250	1,460	0,714
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,143
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100
PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
GRUNT-BUD	0,3000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,172
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,535
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						3,425
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,292
PNG3		Podłoga na gruncie - kl. schod.				
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ1						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m						
BET-POSADZ	0,0500	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,036
PAPA-ASF	0,0100	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,056
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,143
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100
PIASEK-ŚR	0,1500	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,375
GRUNT-BUD	0,3000	Grunut rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,172
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,460
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,342
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,427
SPG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 85,5 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PNG1						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,96 m						
TYNK-CW	0,2000	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,244
CEGLA-PEŁN	0,4500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,584
PAPA-L	0,0050	Papa na lepiku	0,180	1000	1,460	0,028
TYNK-CW	0,2000	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,244
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						0,999
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,099
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,476
STRNOK1	Strop pod strychem					
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
WAR. POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
GLINA	0,1000	Glina.	0,850	1800	0,840	0,118
SOSNA-WZDŁ	0,0320	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,107
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,686
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,458
STRNP	Strop nad piwnicą					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
GLADZ-CEM	0,0300	Gładz cementowa	1,000	2000	0,840	0,030
TROCINY	0,0200	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	0,222
STR-KL	0,2500	Strop Kleina ceramiczny na dwuteownikach		1800	0,800	0,390
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						1,090

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,918
STRWEW1	Strop ciepło do dołu 20,2 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
SOSNA-WZDŁ	0,0250	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,083
WAR. POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,194
GLINA	0,1000	Gлина.	0,850	1800	0,840	0,118
SOSNA-WZDŁ	0,0320	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,300	550	2,510	0,107
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,860
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,163
SW1	Ściana wewnętrzna 28,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SILP	0,2500	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,250
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,547
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,830
SZ1	Ściana zewnętrzna 41,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,494
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,428
SZ1_F	Ściana zewnętrzna 41,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,494
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,428
SZ2	Ściana zewnętrzna 37,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						

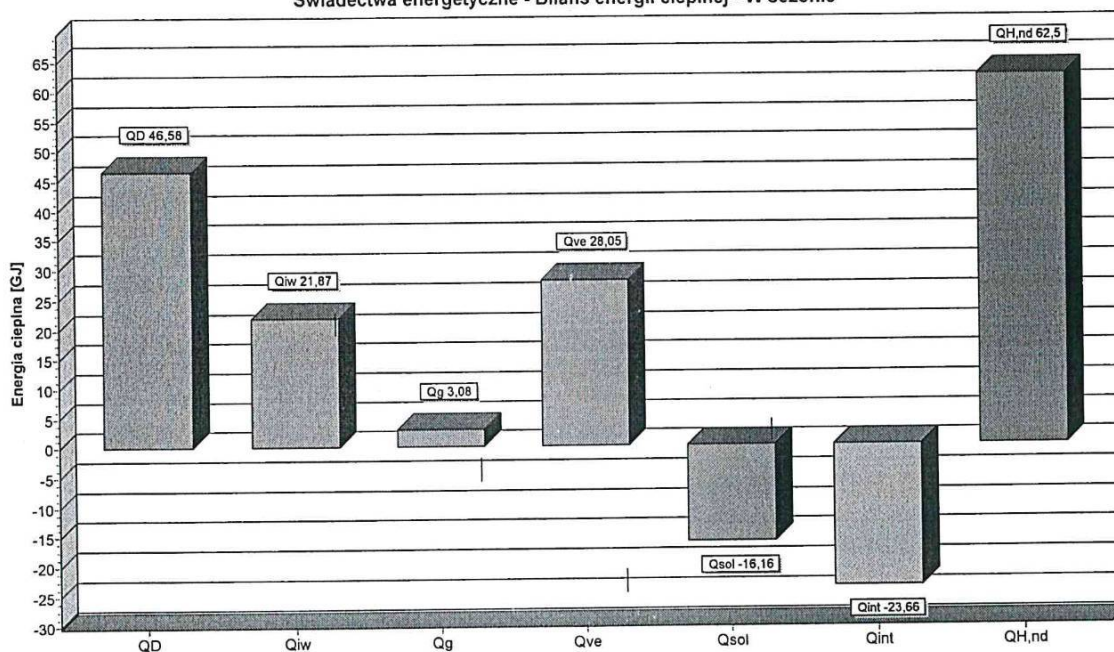
Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
■ TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
■ CEGŁA-PEŁN	0,3400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,442
■ TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,648
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,543
■ SZPI	Ściana zewnętrzna 49,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
■ CEGŁA-PEŁN	0,4500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,584
■ TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:						0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:						0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						0,803
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						1,245



Bil	Miesiąc	L _{d,m} dni	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{iw} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	31	0,7	12,40	10,94	0,49	4,40	0,998	0,77	2,69	24,79
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	28	2,6	10,10	8,98	0,40	3,59	0,996	1,05	2,43	19,60
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	31	4,3	10,09	8,92	0,40	3,58	0,991	2,01	2,69	18,34
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	30	5,0	9,33	8,08	0,37	3,31	0,983	2,91	2,60	15,68
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	31	11,9	5,21	4,31	0,21	1,85	0,894	4,10	2,69	5,50
<input type="checkbox"/>	Czerwiec	0	13,9	2,91	2,90	0,15	1,35	0,781	3,86	2,60	2,26
<input type="checkbox"/>	Lipiec	0	15,7	2,12	1,85	0,11	0,98	0,628	4,01	2,69	0,86
<input type="checkbox"/>	Sierpień	0	16,5	1,73	1,37	0,09	0,80	0,550	3,69	2,69	0,48
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	30	13,3	4,17	3,12	0,17	1,48	0,904	2,39	2,60	4,42
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	31	8,0	7,71	6,32	0,31	2,74	0,984	1,68	2,69	12,78
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	30	5,9	8,77	7,46	0,35	3,11	0,993	0,94	2,60	16,18
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	31	2,5	11,25	9,79	0,45	3,99	0,997	0,60	2,69	22,20
	W sezonie	273	8,4	79,03	67,92	3,15	28,05	0,964	16,45	23,66	139,50

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek mieszkalny	
	Stan po termomodernizacji - w1	
Miejscowość:	72-320 Trzebiatów	
Adres:	ul. Kościuszki 2	
Projektant:	Roland Kałużniacki	
Plik danych:	C:\Users\rkalu\Documents\Audytor 7.0 Pro Pol	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	141,3	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	435,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	7624	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	2667	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	10291	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	10291	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	217,9	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	61,02	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	16950	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	141,28	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	435,8	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	431,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	120,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	140,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	38,9	kWh/(m ³ ·rok)

Świadectwa energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



Bil	Miesiąc	L _{d,m} dni	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{iw} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	31	0,7	7,31	3,79	0,48	4,40	0,999	0,75	2,69	12,55
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	28	2,6	5,95	3,17	0,39	3,59	0,998	1,03	2,43	9,65
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	31	4,3	5,95	3,11	0,39	3,58	0,992	1,98	2,69	8,40
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	30	5,0	5,50	2,67	0,36	3,31	0,980	2,86	2,60	6,49
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	31	11,9	3,07	1,23	0,20	1,85	0,788	4,02	2,69	1,06
<input type="checkbox"/>	Czerwiec	0	13,9	1,36	0,59	0,15	1,35	0,520	3,79	2,60	0,12
<input type="checkbox"/>	Lipiec	0	15,7	0,99	0,09	0,11	0,98	0,326	3,93	2,69	0,01
<input type="checkbox"/>	Sierpień	0	16,5	0,80	-0,11	0,09	0,80	0,251	3,62	2,69	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	30	13,3	2,46	0,55	0,16	1,48	0,786	2,34	2,60	0,77
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	31	8,0	4,55	1,74	0,30	2,74	0,980	1,65	2,69	5,07
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	30	5,9	5,17	2,32	0,34	3,11	0,995	0,92	2,60	7,44
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	31	2,5	6,63	3,28	0,44	3,99	0,999	0,59	2,69	11,06
	W sezonie	273	8,4	46,58	21,87	3,08	28,05	0,931	16,16	23,66	62,50