



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.

Obiekt:

*Budynek: mieszkalny wielorodzinny
ul. Sikorskiego 3
78-550 Czaplinek*

Inwestor:

*Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul.
Sikorskiego 3 w Czaplinku*

Koszalin , kwiecień 2021 r.

1. STRONA IDENTYFIKACYJNA CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU (Tab. 1)			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny		1.2 Rok budowy
		przed 1945	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	1.4 Adres budynku	ul. Sikorskiego 3	
Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. Sikorskiego 3 w Czaplinku		kod: 78-550 miejscowość: Czaplinek	
		powiat: drawski	
		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 50-110 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: 30 kwiecień 2021 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.	23
9	Załączniki do audytu remontowego	str.	24

2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO (Tab. 2).

I. Dane podstawowe			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	przed 1945	
2.	Dokument stanowiący podstawę określenia ww. daty	oświadczenie	
3.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	221,40	
4.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	221,40	
5.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,0%	
6.	Liczba lokali mieszkalnych	4	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	9	
8.	Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,1710	
9.*	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	przed remontem	po remoncie
		611,2	248,4
10.*	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	przed remontem	po remoncie
		553,7	223,9
11.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	TAK	
12.	Z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art.. 9a ust. 1 pkt 4***.	TAK	
13.	Przed realizacją przedsięwzięcia remontowego / W ramach przedsięwzięcia remontowego w budynku** spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 9a ust. 1 ustawy: <div>- pkt 5 lit. a - pkt 5 lit. b - pkt 5 lit. c</div>	NIE NIE NIE	
II. Dotychczasowe roboty remontowe			
Omówienie		Ocena	
		Tak	Nie
1.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego w związku z którym przekazano premię remontową		nie
2.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej o 25%		nie
3.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w związku, z którym przekazano premię termomodernizacyjną		nie
4.	Budynek w stanie istniejącym spełnia wymagania oszczędności energii określone w przepisach wydanych na podstawie art.. 7 ust. 2 i ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		nie

* nie dotyczy przypadku 1 i 4 z części II

** niepotrzebne skreślić

*** jeżeli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku o którym mowa w art. 9a ust. 2 audytor załącza do karty audytu remontowego potwierdzające to oświadczenie wraz z uzasadnieniem.

PODSTAWA OPRACOWANIA

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

mieszkalny wielorodzinny , w miejscowości **Czaplinek** , **ul. Sikorskiego 3**

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

kwiecień 2021 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Marcin Czerniawski Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa "Osiedle Wieszców" w Czaplinku, 78-550 Czaplinek, ul. Mickiewicza 5

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, docieplenie stropu pod strychem, docieplenie ścian wewnętrznej pomiędzy klatką schodową na parterze a lokalami mieszkalnymi oraz pomiędzy pomieszczeniem gospodarczym a mieszkaniem, wymiana drzwi zewnętrznych na klatce schodowej (brama).

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	20 000,00 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora	169 773,92 zł

3.6. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2020 r. poz.412).
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.
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. Temperatury 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, niepodpiwniczony
2	Rok oddania do użytkowania		przed 1945
3	Liczba lokali mieszkalnych		4
4	Liczba lokali usługowych		0
5	Liczba mieszkańców		9
6	Liczba użytkowników l.u.		0
7	Liczba kondygnacji		2
8	Liczba klatek schodowych		1
9	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	A _{um}	221,40
10	Powierzchnia użytkowa części usługowej [m ²]	A _{uu}	0,00
11	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	A _u	221,40
12	Powierzchnia o regulowanej temperaturze [m ²]	A _f	221,40
13	Powierzchnia zabudowy [m ²]	A _z	165,00
14	Kubatura budynku [m ³]	V	1 277,00
15	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	V _e	784,62
16	Suma pól pow. wszystkich przegród zewn. pom. og.	A	665,32
17	Współczynnik kształtu [l/m]	A/V _e	0,85
18	Średnia wysokość kondygnacji [m]	H	2,63
19	technologia:		tradycyjna
	konstrukcja:		ściany z cegły ceramicznej pełnej, stropy drewniane, dach drewniany
20	Budynek podpiwniczony		nie

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Technologia

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych + poddasze, jednoklatkowy, w zabudowie szeregowej z oficyną, bez podpiwniczenia, zbudowany w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany zewnętrzne nr 2: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany zewnętrzne nr 3 (pom. gosp. - nieogrzewane): mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Dach / stropodach

Dach 1 (nad mieszkaniami): o konstrukcji drewnianej, ocieplony, pokryty papą.

Dach 2 (nad pom. gospodarczymi): o konstrukcji drewnianej, pokryty papą.

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

Stropy międzykondygnacyjne

Strop nad ostatnią kondygnacją i stropy międzykondygnacyjne - stropy drewniane.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w lokalach mieszkalnych - $U_{sr} = 1,3$ lub $3,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Drzwi zewnętrzne

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

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych				
L.p.	Opis	Pow. do ocieplenia (netto) m ²	Pow. do obl. strat ciepła (netto)	U W/(m ² K)
1	Ściana zewnętrzna 1	194,96	191,34	1,705
	razem:	194,96	191,34	
2	Ściana zewnętrzna 2	4,16	4,16	2,190
	razem:	4,16	4,16	
3	Ściana zewnętrzna 3		15,28	2,190
	razem:	0,00	15,28	
4	Ściana wewn. 1 (25 cm - kl. sch.+brama/l.m.)	24,93	83,90	1,610
5	Ściana wewn. 2 (25 cm - p. gosp.1/l.m.)		12,35	1,610
6	Ściana wewn. 3 (12 cm - p. gosp.2/l.m.)	6,33	7,49	2,210
7	Strop pod strychem 1	109,28	123,42	1,801
8	Dach D1P		49,89	0,174
9	Dach D2		18,63	3,982
10	Dach D3		162,14	6,444
11	Strop wewn. 1 p. gosp./l.m.		10,65	1,438
12	Strop wewn. 2 kl.sch./l.m.	19,64	21,36	1,438

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o.	[kW]	30,1
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. (q_{sr})	[kW]	2,5
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o. (q_{co})	[kW]	30,1
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u. (q_{cwu}^{sr})	[kW]	2,5
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	271,1
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	431,47
7	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	51,78
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	138,34

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych ogrzewań - kotłów gazowych i kotłów węglowych. 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. Stan izolacji termicznej: dobry.
4	Rodzaje grzejników	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	0,816
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	0,628
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 piecykach gazowych i kotłach węglowych z wymiennikiem ciepła.
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 węzła ciepła ani kotłowni.

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	661

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 elektryczna w częściach wspólnych w złym stanie technicznym.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku**5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna 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 ogrzewań - kotłów gazowych i kotłów węglowych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 80/60°C

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

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

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: **30,11 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 piekarniach gazowych i kotłach węglowych z wymiennikiem ciepła.

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

Max. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: **13,42 kW**.

Sr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: **2,46 kW**.

Zbiórce 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/m2K] i oporów R [m2K/W]:		Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła Umin zgodnie z WT 2021			
		U	R	Umin	Rmax	Czy wymaga docieplenia?
	Ściany zewnętrzne 1	1,705	0,587	0,20	5,000	TAK
	Ściany zewnętrzne 2	2,190	0,457	0,20	5,000	TAK
	Ściana wewn. 1 (25 cm - kl. sch.+brama)	1,610	0,621	0,30	3,333	TAK
	Ściana wewn. 2 (25 cm - p. gosp.1/l.m.)	1,610	0,621	0,30	3,333	TAK
	Ściana wewn. 3 (12 cm - p. gosp.2/l.m.)	1,610	0,621	0,30	3,333	TAK
	Strop poddasza 1	1,801	0,555	0,15	6,667	TAK
	Strop wewn. 1 p. gosp./l.m.	1,438	0,695	0,25	4,000	TAK
	Strop wewn. 2 kl.sch./l.m.	1,438	0,695	0,25	4,000	TAK
	Uwagi:					
	Nie rozpatruje się ocieplenia: ściany wewnętrznej 2, stropu wewnętrznego 1.					
	2	Okna i drzwi				
		Okna podwójnie szklone: w lokalach mieszkalnych - Uśr. = 1,3 lub 3,0 W/(m2.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/(m2*K) (ti>16°C) lub 1,4 W/(m2*K) (ti<16°C) i dla okien połaciowych nie większym niż 1,1 W/(m2*K) (ti>16°C) lub 1,4 W/(m2*K) (ti<16°C) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku U nie większym niż 1,3 W/(m2*K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań.		
		Drzwi zewnętrzne na kl. schodowej: 2 szt - stare drewniane - U = 5,1 W/(m2.K).		Rozpatruje się wymianę: drzwi zewnętrznych na klatce schodowej (brama).		
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 piecykach gazowych i kotłach węglowych z wymiennikiem ciepła. 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					
	Instalacje grzewcze mieszkaniowe o średnich sprawnościach Przy grzejnikach brak zaworów termostatycznych. Jako elementy grzejne są grzejniki żeliwne. Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: 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 styropianem
2	j.w. lecz przez ściany wewnętrzne	Ocieplenie ścian wewnętrznych pomiędzy klatką schodową a mieszkaniami na parterze
3	j.w. lecz przez strop pod strychem	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry
4	j.w. lecz przez strop wewnętrzny	Ocieplenie stropu wewnętrznego - klatka schodowa / mieszkania
5	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U
6	Remont klatki schodowej	Pilne
7	Wymiana istniejącego oświetlenia na oświetlenie LED z czujnikami ruchu na klatce schodowej - 5 szt	Pilne
8	Remont instalacji domofonowej	Pilne
9	Wymiana instalacji elektrycznej zasilającej wraz z wymianą zabezpieczeń, szafki licznikowej - w częściach wspólnych	Pilne
10	Wykonanie izolacji ścian fundamentowych wraz z robotami towarzyszącymi	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 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian wewnętrznych 1 (brama/mieszkania - parter) styropianem ekstrudowanym
		Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (pom. gosp.2 / mieszkanie) wełną mineralną
		Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)
		Ocieplenie stropu wewnętrznego 1 - (klatka schodowa / mieszkania) styropianem ekstrudowanym od dołu
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych drewnianych na nowe ocieplone aluminiowe na klatce schodowej (brama) - 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 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	3800,6	3800,6	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	3779,4	3779,4	
O_{0m} , O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z}	51,78	51,78	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	138,34	138,34	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: Szczecinek

Strefa klim.: I

Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła (stan istniejący):

O_{0m} , O_{1m}		
gaz ziemny	79%	0,00 zł/(MW·mc)
węgiel	21%	0,00 zł/(MW·mc)

O_{0z} , O_{1z}		
gaz ziemny	79%	51,78 zł/GJ
węgiel	21%	50,18 zł/GJ

A_{b0} , A_{b1}		
gaz ziemny	79%	138,34 zł/m-c
węgiel	21%	102,50 zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane:				A = 191,34 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A _{kosz} = 194,96 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				tz = -16,0 °C		
				tw = 20,0 °C		
				Sd = 3800,6		
Opis wariantów ulepszenia						
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.						
U ₀ = 1,705 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,587	4,962	5,274	5,587
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/a	107,13	12,66	11,91	11,25
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0117	0,0014	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{rco} = (Q ₀ ·O _{0z} -Q ₁ ·O _{1z})+12(q _{0U} ·O _{0m} -q _{1U} ·O _{1m})+12(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		4 891	4 930	4 964
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		420,22	423,22	426,72
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		81 926,18	82 511,06	83 193,42
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		16,750	16,737	16,758
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,705	0,2016	0,1896	0,1790
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.						
Uwaga: 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 WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		2	Koszt	82 511,06 zł	SPBT=	16,737 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 2		
Dane: <div> powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia </div>				A = A_{kosz} = t_z = t_w = S_d =	<div> 4,16 4,16 -16,0 20,0 3800,6 </div> <div> m² m² °C °C </div>	
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.						
$U_0 = 2,190 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,457	4,832	5,144	5,457
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	2,99	0,28	0,27	0,25
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	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000
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		140	141	142
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		420,72	423,22	426,22
8	Koszt realizacji ulepszenia N_u	zł		1 750,20	1 760,60	1 773,08
9	SPBT = $N_u / \Delta O_{rco}$	lata		12,478	12,473	12,492
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² K	2,190	0,2070	0,1944	0,1833
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. Uwaga: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). 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 :	1 760,60 zł	SPBT =	12,473 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie ciepła				Przegroda		
				Ściana wewn. 1 (25 cm - brama/l.m)		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A = 83,90 m ² A_{kosz} = 24,93 m ² kl. schod. mieszkania tz = 8,5 °C tw = 20,0 °C Sd = 1786,6		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany j.w. z użyciem styropianem ekstrudowanym o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,032$ W/m·K. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej. $U_0 = 1,610$ W/m ² ·K						
Lp.	Omówienie	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	0,621	3,121	3,746	4,371
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	20,9	4,1	3,5	3,0
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0016	0,0003	0,0003	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		865	901	926
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		177,59	183,59	189,59
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		4 427,30	4 576,88	4 726,46
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		5,120	5,082	5,103
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,610	0,320	0,267	0,229
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 drzwi (A _{kosz}). Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt naprawy ścian. Uwaga: w wariantcie 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	4 576,88 zł	SPBT=	5,082 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			ciepła	Przegroda		
				Ściana wewn. 3 (12 cm - p. gosp.2/l.m.)		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat			A	=	7,49	m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			A _{kosz}	=	6,33	m ²
pom. gosp. 2			tz	=	-11,3	°C
mieszkania			tw	=	20,0	°C
			Sd	=	3800,6	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany j.w. z użyciem styropianem ekstrudowanym o współczynnika przewodzenia λ= 0,032 W/m·K .						
Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U ₀ = 2,210 W/m ² ·K						
Lp.	Omówienie	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	0,452	2,952	3,577	4,202
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/a	5,4	0,8	0,7	0,6
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
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		238	246	251
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		102,58	105,58	108,58
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		649,70	668,70	687,70
9	SPBT= N _U /ΔO _{rc0}	lata		2,726	2,720	2,738
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	2,210	0,339	0,280	0,238
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ogrzewania 1 m ² na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.						
Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni drzwi (A _{kosz}).						
Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt naprawy ścian.						
Uwaga: w wariantcie 2 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ogrzewanie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		2	Koszt :	668,70 zł	SPBT=	2,720 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod strychem 1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia (pom. nieogrzewane) strych mieszkania				A = 123,42 m ² A_{kosz} = 109,28 m ² tz = -10 °C tw = 20,0 °C Sd = 3800,6		
Opis wariantów ulepszenia <p>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 $\lambda = 0,035$ W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.</p>						
U = 1,801 W/m ² ·K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,22	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,714	6,286	7,143
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,555	6,270	6,841	7,698
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q_{0U} $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_0$	GJ/a	72,9903	6,4642	5,9243	5,2646
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	0,0067	0,0006	0,0005	0,0005
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		3 445	3 472	3 507
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		264,50	266,50	269,50
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		28 904,56	29 123,12	29 450,96
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		8,391	8,387	8,399
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² ·K	1,801	0,160	0,146	0,130
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. Uwaga: w wariantcie 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 :	29 123,12 zł	SPBT=	8,387 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop wewn. 2 kl.sch./l.m.		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia (pom. nieogrzewane)		A =	21,36	m ²
		kl. sch. mieszkania		A _{kosz} =	19,64	m ²
				tz=	8,5	°C
				tw=	20,0	°C
				Sd=	1977,4	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropu pod strychem warstwą styropianu ekstrudowanego od dołu						
o współczynnika przewodzenia λ= 0,032 W/m·K .						
Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U=		1,438 W/m ² K				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,10	0,12	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		3,125	3,750	4,688
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	0,695	3,820	4,445	5,383
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{0U} = 8.64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U.	GJ/a	5,2477	0,9552	0,8209	0,6779
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,00035	0,00006	0,00006	0,00005
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{rco} = (Q ₀ ·O _{0z} -Q ₁ ·O _{1z})+12(q _{0U} ·O _{0m} -q _{1U} ·O _{1m})+12(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		222	229	237
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		178,59	183,59	189,59
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		3 507,49	3 605,69	3 723,53
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		15,782	15,731	15,737
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,438	0,262	0,225	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 przegrody.						
Uwaga: 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 :	3 605,69 zł	SPBT=	15,731 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi - klatka schodowa																		
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia drzwi $A_{drz} = 9,38 \text{ m}^2$ 2 szt</p> <p>kl. schodowa $V_{nom} = \Psi = 24,7 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>$C_r = 1,2$ $C_m = 1,0$ $C_w = 1,0$</p> <p>$t_{w0} = 8,5 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$S_d = 1691,6$</p> <p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone PCV lub aluminiowe o mniejszych współczynnikach przenikania ciepła U.</p>																						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	5,1	1,7	1,5	1,3																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
	C_m	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{drz} \cdot U$	GJ/a	15,7	5,2	4,6	4,0																
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	3,3	2,8	2,8	2,8																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	19,0	8,0	7,4	6,8																
6	$10^{-6} \cdot A_{drz} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00117	0,00039	0,00034	0,00030																
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00021	0,00021	0,00021	0,00021																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00138	0,00060	0,00055	0,00050																
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		571	603	635																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{jdz}	zł/m ²		1 680,52	1 770,52	1 865,52																
11	Koszt wymiany drzwi N_{dz}	zł		15 763,29	16 607,49	17 498,59																
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		15 763,29	16 607,49	17 498,59																
16	SPBT = $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		27,615	27,555	27,574																
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi zewnętrznych na podstawie: kosztorysu inwestorskiego.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>1 680,52</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</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>							1.	wstawienie drzwi	1 680,52	zł/m ²	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²
1.	wstawienie drzwi	1 680,52	zł/m ²																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																			
3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²																			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²																			
Wybrany wariant :		2	Koszt :	16 607,49 zł	SPBT=	27,555 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 wewnętrznych 3 (pom. gosp.2 / mieszkanie) wełną mineralną	668,70	2,720
2	Ocieplenie ścian wewnętrznych 1 (brama/mieszkania - parter) styropianem ekstrudowanym	4 576,88	5,082
3	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	29 123,12	8,387
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	1 760,60	12,473
5	Ocieplenie stropu wewnętrznego 1 - (klatka schodowa / mieszkania) styropianem ekstrudowanym od dołu	3 605,69	15,731
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	82 511,06	16,737
7	Wymiana starych drzwi zewnętrznych drewnianych na nowe ocieplone aluminiowe na klatce schodowej (brama) - 2 szt	16 607,49	27,555
<u>Uwaga :</u>			

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

Dane: $Q_{oco} = 271,07$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,628$

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	$\eta_g = 0,816$	$\eta_g = 0,816$
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	$\eta_0 = 0,628$	$\eta_1 = 0,628$
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}	-	0,628	0,628
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	1,00
4	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		14349,44
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		0,00
6	SPBT	lata		0,00

Koszty na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych.

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 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	
3	Ocieplenie ścian wewnętrznych 1 (brama/mieszkania - parter) styropianem ekstrudowanym	
4	Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (pom. gosp.2 / mieszkanie) wełną mineralną	
5	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	
6	Ocieplenie stropu wewnętrznego 1 - (klatka schodowa / mieszkania) styropianem ekstrudowanym od dołu	
7	Wymiana starych drzwi zewnętrznych drewnianych na nowe ocieplone aluminiowe na klatce schodowej (brama) - 2 szt	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła (co+cwu)		kWh/rok 131 789
Roczne zapotrzebowania ciepła po ulepszeniu remontowym (co+cwu)		kWh/rok 54 806
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		% 58,41%
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na potrzeby ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m ² rok 248,4
EK - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania (po modernizacji)		kWh/m ² rok 223,9
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,1710
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	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokłą") wraz z robotami towarzyszącymi	194,96	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	391,87	zł/m2	76 399,13
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokłą") wraz z robotami towarzyszącymi	4,16	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	391,87	zł/m2	1 630,18
3	Ocieplenie ścian wewnętrznych 1 (brama/mieszkania - parter) styropianem ekstrudowanym	24,93	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	169,99	zł/m2	4 237,85
4	Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (pom. gosp.2 / mieszkanie) wełną mineralną	6,33	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	97,76	zł/m2	619,17
5	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	109,28	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	246,76	zł/m2	26 965,85
6	Ocieplenie stropu wewnętrznego 1 - (klatka schodowa / mieszkania) styropianem ekstrudowanym od dołu	19,64	m2 ocieplenia z robotami towarzyszącymi	169,99	zł/m2	3 338,60
7	Wymiana starych drzwi zewnętrznych drewnianych na nowe ocieplone aluminiowe na klatce schodowej (brama) - 2 szt	9,38	m2 wymiany drzwi zewnętrznych	1639,37	zł/m2	15 377,31
8	Remont klatki schodowej			wg. kosztorysu inwestorskiego		10 000,00
9	Wymiana istniejącego oświetlenia na oświetlenie LED z czujnikami ruchu na klatce schodowej - 5 szt			wg. kosztorysu inwestorskiego		1 500,00
10	Remont instalacji domofonowej			wg. kosztorysu inwestorskiego		3 000,00
11	Wymiana instalacji elektrycznej zasilającej wraz z wymianą zabezpieczeń, szafki licznikowej - w częściach wspólnych			wg. kosztorysu inwestorskiego		4 629,63
12	Wykonanie izolacji ścian fundamentowych wraz z robotami towarzyszącymi			wg. kosztorysu inwestorskiego		15 055,91
SUMA (netto):						162 753,63
VAT 8 %						13 020,29
RAZEM (brutto):						175 773,92
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt, itp.) koszt w zł z VAT						
1	audyt + projekt					7 000,00
2	nadzór inwestorski					5 000,00
3	opłata za zajęcie chodnika					2 000,00
4						
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego						189 773,92
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1m ² powierzchni użytkowej						857 zł
Cena 1 m ² pow. użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej						5 012 zł
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia						0,1710
Uwagi:						

7.6. ZESTAWIENIE PLANOWANYCH DANYCH I WSKAŹNIKÓW DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘCIA (Tab. 5).

Lp.	Rodzaj danych lub wskaźników	Wartość brutto
1.	Koszt przedsięwzięcia remontowego w zł	189 773,92 zł
2.	Wskaźnik kosztu robót przedsięwzięcia remontowego	0,1710
3.	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0
4.	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	0,1710
5.*	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu sprzed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w [%]	58,41%
6.	Przewidywany udział środków własnych w zł	20 000,00 zł
7.	Przewidywana kwota kredytu w zł	169 773,92 zł
8.	Przewidywana premia remontowa w zł	28 466,09 zł
9.	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	15,00%
10.	Przewidywana kwota kredytu stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	89,46%
Uwagi: Wysokość premii remontowej wyliczona zgodnie ze wskaźnikiem udziału powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w powierzchni użytkowej wszystkich lokali w tym budynku (Art. 9.2. ustawy).		

* dotyczy tylko przypadku 1 i 4 z tab. w pkt. 2.

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

Lp.	Rodzaj robót	Koszt robót w zł netto	Uzasadnienie przyjętego kosztu
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	76 399,13	wg. kosztorysu inwestorskiego
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	1 630,18	wg. kosztorysu inwestorskiego
3	Ocieplenie ścian wewnętrznych 1 (brama/mieszkania - parter) styropianem ekstrudowanym	4 237,85	wg. kosztorysu inwestorskiego
4	Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (pom. gosp.2 / mieszkanie) wełną mineralną	619,17	wg. kosztorysu inwestorskiego
5	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	26 965,85	wg. kosztorysu inwestorskiego
6	Ocieplenie stropu wewnętrznego 1 - (klatka schodowa / mieszkania) styropianem ekstrudowanym od dołu	3 338,60	wg. kosztorysu inwestorskiego
7	Wymiana starych drzwi zewnętrznych drewnianych na nowe ocieplone aluminiowe na klatce schodowej (brama) - 2 szt	15 377,31	wg. kosztorysu inwestorskiego
8	Remont klatki schodowej	10 000,00	wg. kosztorysu inwestorskiego
9	Wymiana istniejącego oświetlenia na oświetlenie LED z czujnikami ruchu na klatce schodowej - 5 szt	1 500,00	wg. kosztorysu inwestorskiego
10	Remont instalacji domofonowej	3 000,00	wg. kosztorysu inwestorskiego
11	Wymiana instalacji elektrycznej zasilającej wraz z wymianą zabezpieczeń, szafki licznikowej - w częściach wspólnych	4 629,63	wg. kosztorysu inwestorskiego
12	Wykonanie izolacji ścian fundamentowych wraz z robotami towarzyszącymi	15 055,91	wg. kosztorysu inwestorskiego
Uwagi: Oferty i kosztorysy są przechowywane w siedzibie 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_1
		m ²	m	W/(m K)	W/(m ² K)
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	194,96	0,15	0,032	0,190
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	4,16	0,15	0,032	0,194
3	Ocieplenie ścian wewnętrznych 1 (brama/mieszkania - parter) styropianem ekstrudowanym	24,93	0,10	0,032	0,267
4	Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (pom. gosp.2 / mieszkanie) wełną mineralną	6,33	0,10	0,032	0,280
5	Ocieplenie stropu pod strychem wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	109,28	0,22	0,035	0,146
6	Ocieplenie stropu wewnętrznego 1 - (klatka schodowa / mieszkania) styropianem ekstrudowanym od dołu	109,28	0,12	0,035	0,146
7	Wymiana starych drzwi zewnętrznych drewnianych na nowe ocieplone aluminiowe na klatce schodowej (brama) - 2 szt	9,38	-	-	1,5
8	Remont klatki schodowej	-	-	-	-
9	Wymiana istniejącego oświetlenia na oświetlenie LED z czujnikami ruchu na klatce schodowej - 5 szt	-	-	-	-
10	Remont instalacji domofonowej	-	-	-	-
11	Wymiana instalacji elektrycznej zasilającej wraz z wymianą zabezpieczeń, szafki licznikowej - w częściach wspólnych	-	-	-	-
12	Wykonanie izolacji ścian fundamentowych wraz z robotami towarzyszącymi	-	-	-	-

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 ustawowe:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię **58,41%**, czyli powyżej - **10%**
- planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez Inwestora,
- środki własne Inwestora wyniosły **20 000** zł, co spełnia oczekiwania Inwestora.

Dalsze działania Inwestora.

Po otrzymaniu niniejszego opracowania Inwestor powinien podjąć następujące czynności:

1. złożyć wniosek kredytowy i podpisać umowę o kredytowaniu przedsięwzięcia,
2. dokonać wyboru i podpisać umowy z wykonawcami projektów i robót,
3. po spełnieniu warunków Inwestor występuje o przekazanie premii remontowej przez BGK bankowi kredytującemu realizację robót.

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU REMONTOWEGO

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 na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji systemu c.w.u. - zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku.
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.+
Załącznik 6	Szkic budynku
Załącznik 7	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. i c.w.u. (gaz ziemny).
Załącznik 7a	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. i c.w.u. (węgiel).
Załącznik 8	Zdjęcia budynku
Załącznik 9	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	4	70	280
2	Łazienka (z WC lub bez)	4	50	200
Razem mieszkania				480,0
3	Klatka schodowa	1	0,3 wym/h	24,7
4	Pomieszczenia gosp.	2	0,5 wym/h	29,3
5	Strych	1	0,5 wym/h	126,9
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V _o [m ³ /h]=	660,9
Kubatura wentylowana budynku			m ³	826
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,8
			V _{nom} = Ψ	661

Załącznik 2
Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
1. Sprawność wytwarzania ciepła

źródło:	udział:	sprawn.	wsp. n.n.e.p.:
gaz ziemny	79,0%	0,860	1,100
węgiel - kotły	21,0%	0,650	1,100
olej opał.			
	100,0%		1,100

 $\eta_g = 0,816$

Ciepło dostarczane z indywidualnych ogrzewań - kotłów gazowych i kotłów węglowych. Instalacje c.o. mieszkaniowe.

2. Sprawność przesyłu ciepła
 $\eta_d = 1,000$

Ogrzewania mieszkaniowe

3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła
 $\eta_e = 0,770$

udział: sprawn.

100,0% 0,77

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
 $\eta_0 = 0,628$

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) $Q_{K,nd}$	kWh/rok	75 297	26 933	
2	Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła	-	0,816	0,816	
3	Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła	-	1,000	1,000	
4	Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	-	0,770	0,770	
5	Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła	-	1,000	1,000	
6	Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego η_{Wtot}	-	0,628	0,628	
Energia końcowa					
7	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,+H}$	kWh/rok	119 854	42 871	
8	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,+H}$	GJ/rok	431	154	
Energia pomocnicza					
9	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu	W/m ²	0,15	0,15	
10	Czas działania urz. pomocniczego	h/rok	4700	4700	
11	Roczne zapotrzebowanie energii pom.	kWh/rok	156,09	156,09	
Energia pierwotna					
12	Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
	- dla ciepła	-	1,100	1,100	gaz ziemny, węgiel kam.
	- dla energii elektrycznej	-	3,000	3,000	en. elektr.
13	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}$	kWh/rok	132 307	47 626	

Załącznik 4

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji systemu c.w.u. - zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	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)	1,60	1,60	
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_t	m ²	221,40	221,40	
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	-	0,90	0,90	
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	6 094,8	6 094,8	
10	sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,808	0,808	piecyki gazowe, kotły węglowe + wym.
11	sprawność przesyłu ciepła $\eta_{w,d}$	-	0,632	0,632	
12	sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	-	1,000	1,000	
13	sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1,000	1,000	
14	średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej $\eta_{w,tot}$	-	0,511	0,511	
Energia końcowa					
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	11 935,2	11 935,2	
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	43,0	43,0	
17	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_{Kw}	kWh/(m ² rok)	53,9	53,9	
Energia pomocnicza					
18	Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu $q_{el,w}$	W/m ²	0,00	0,00	
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	-	1,100	1,100	gaz ziemny, węgiel
22	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla en. el. W_{el}	-	3,000	3,000	
23	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,w}$	kWh/rok	13 128,7	13 128,7	
24	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,w}$	GJ/a	47,3	47,3	
25	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_w	kWh/(m ² rok)	59,3	59,3	

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

źródło ciepła:	udział:	sprawność:	wsp. n.n.e.p.:
gaz ziemny	79,00%	0,85	1,100
węgiel	21,00%	0,65	1,100
	100,00%		1,100

Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji systemu c.w.u. - zgodnie z PN-92/B-01706.

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	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. $V_{srt}=V_{srd}/18$	m ³ /h	0,024	0,024
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	5,452	5,452
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho \cdot 1000 \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_t \cdot \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,369	0,369
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{max}=V_{srt} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	13,4	13,4
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	2,46	2,46
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{srd} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	141,91	141,91
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{K,w} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 + Ab$	zł	4 440,92	4 440,92
12	Cena wody zimnej (brutto ze ściekami) W_z	zł/m ³	10,94	10,94
13	Koszt wody zimnej (brutto ze ściekami) $O_{rzw}=V_{cw} \cdot W_z$	zł	1 553,00	1 553,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	5 993,92	5 993,92
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	42,24	42,24
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	31,30	31,30

norma w l/os*d		ilość osób:	
l.m.	l.u.	l.m.	l.u.
48	0	9	0

Załącznik 5**Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu OZC**

Wariant	Zapotrzebowanie 1 *		Zapotrzebowanie 2 **
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/a]	ciepła Q_H [GJ/a]
po termomod.	12,977	96,960	85,140
stan istniejący	30,114	271,070	250,250

Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC [6.9 Pro](#).

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

** - zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku

Załącznik 5a

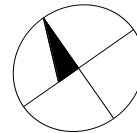
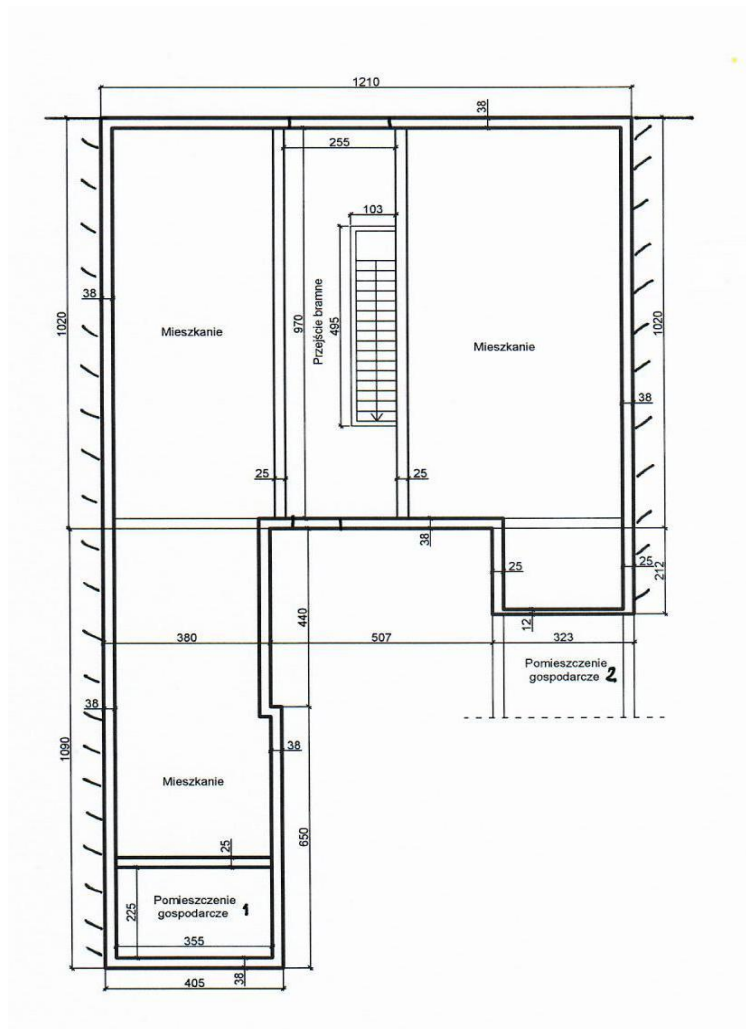
Określenie wskaźnika rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię końcową oraz wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla c.o.+ c.w.u. (zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku).

L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	110 648	37 645
2	ciepła woda użytkowa	kWh/rok	11 935	11 935
3	ogółem	kWh/rok	122 583	49 580
4	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_k	kWh/(m ² *rok)	553,67	223,94
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_p				
5	ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	122 181	41 877
6	ciepła woda użytkowa	kWh/rok	13 129	13 129
7	ogółem	kWh/rok	135 310	55 006
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną E_p	kWh/(m ² *rok)	611,16	248,45

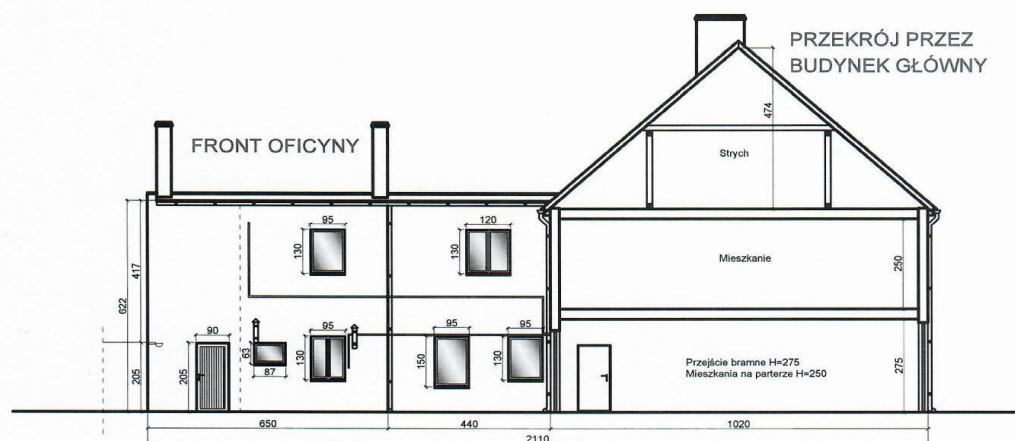
Obliczenie wewnętrznej pojemności cieplnej budynku $C_m = \sum_i \sum_j (c_{ij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_{ij})$ [J/K]							
L.p.	Przegroda	Opis warstw	Grubość warstwy d_{ij}	c_{ij}	ρ_{ij}	A_{ij}	C_m
			m	J/(kg K)	kg/m ³	m ²	J/K
1	Ściana zewnętrzna 1	tynk cem-wap	0,015	840	1850	178,12	29 466 392
		cegła silikatowa pełna	0,085	880	1900		
2	Ściana zewnętrzna 2	tynk cem-wap	0,015	840	1850	4,16	688 189
		cegła silikatowa pełna	0,085	880	1900		
3	Ściana wewn. 1 (25 cm - kl. sch.+brama/l.m.)	tynk cem-wap	0,015	840	1850	83,90	13 879 577
		cegła silikatowa pełna	0,085	880	1900		
4	Ściana wewn. 2 (25 cm - p. gosp.1/l.m.)	tynk cem-wap	0,015	840	1850	12,35	2 043 061
		cegła silikatowa pełna	0,085	880	1900		
5	Ściana wewn. 3 (12 cm - p. gosp.2/l.m.)	tynk cem-wap	0,015	840	1850	7,49	1 239 071
		cegła silikatowa pełna	0,085	880	1900		
6	Dach D1P	tynk cem-wap	0,010	840	1850	49,89	2 444 116
		drewno sosnowe	0,020	2510	550		
		wetna min.	0,070	1030	81		
7	Strop pod strychem 1	tynk cem-wap	0,010	840	1850	116,22	17 239 203
		drewno sosnowe	0,025	2510	550		
		polepa gliniana	0,065	840	1800		
8	Strop wewn. 1 p. gosp./l.m.	drewno sosnowe	0,025	2510	550	10,65	1 575 268
		polepa gliniana	0,075	840	1800		
9	Strop wewn. 2 kl.sch./l.m.	drewno sosnowe	0,025	2510	550	21,36	3 159 411
		polepa gliniana	0,075	840	1800		
10	Podłoga na gruncie 1	drewno sosnowe	0,025	2510	550	144,75	23 949 249
		beton	0,050	840	2200		
		papa	0,010	1460	1000		
		beton chudy	0,015	840	1900		
						628,89	95 683 536

Załącznik 6

Szkic budynku



Architectural cross-section drawing of a two-story house. The drawing shows the internal structure, including the roof, attic (Strych), living area (Mieszkanie), and stairs (Klatkaschodowa). Dimensions are provided: total height 6/13, ground floor height 270, and first floor height 250. A small addition (PRZYBUDÓWKA) is shown on the right. Labels 1A, 2A, 3A, 4A, and 5A indicate specific structural elements.



Załącznik 7
Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. i c.w.u. (gaz ziemny).

c.w.u.	k.gaz.		udział %	79,00%
il. urz.: 3		opła:	gaz ziemny	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący	
1	Zużycie ciepła		42,43	GJ/a
2	Moc cieplna		0,0019	MW
3	Wartość opałowa gazu	gr. E	0,03654	GJ/m ³
4	Zużycie gazu		1161	N m ³ /a
5	Współczynnik konwersji		11,502	kWh/m ³
6	Zużycie gazu		13356	kWh/a
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,10296	zł/kWh
8	Opłata abonamentowa (netto)		9,86	zł/szt*m-c
9	Opłata przesyłowa stała (netto)		27,63	zł/szt*m-c
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)		0,03077	zł/kWh
11	Koszt zmienny (netto)		1 786,08	zł/rok
12	Koszt stały (netto)		1 349,64	zł/rok
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		3 135,72	zł/rok
14	VAT	23%	721,22	zł/rok
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		3 856,94	zł/rok
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		51,78	zł/GJ
17	Opłata stała przeliczona (brutto)		0,00	zł/MW/m-c
18	Opłata abonamentowa (brutto)		138,34	zł/m-c

c.o.	k.gaz.		udział %	79,00%
il. urz.: 3		opła:	gaz ziemny	W-3
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący	
1	Zużycie ciepła		340,86	GJ/a
2	Moc cieplna		0,0238	MW
3	Wartość opałowa gazu	gr. E	0,03654	GJ/m ³
4	Zużycie gazu		9329	N m ³ /a
5	Współczynnik konwersji		11,502	kWh/m ³
6	Zużycie gazu		107297	kWh/a
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,10296	zł/kWh
8	Opłata abonamentowa (netto)		9,86	zł/szt*m-c
9	Opłata przesyłowa stała (netto)		27,63	zł/szt*m-c
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)		0,03077	zł/kWh
11	Koszt zmienny (netto)		14 348,77	zł/rok
12	Koszt stały (netto)		1 349,64	zł/rok
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		15 698,41	zł/rok
14	VAT	23%	3 610,63	zł/rok
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		19 309,04	zł/rok
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		51,78	zł/GJ
17	Opłata stała przeliczona (brutto)		0,00	zł/MW/m-c
18	Opłata abonamentowa (brutto)		138,34	zł/m-c

Załącznik 7a

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. i c.w.u. (węgiel).

c.o.	k. węglowy	udział %	21,00%
	ilość urz.: 1	opał:	węgiel kam.
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów		stan istniejący	
1	Zużycie ciepła	90,61	GJ/a
2	Moc cieplna	0,0063	MW
3	Wartość opałowa	0,02255	GJ/kg
4	Zużycie opału	4018	kg/a
5	Cena jednostkowa opału	0,92	zł/kg
6	Roczny koszt zmienny	3696,70	zł/rok
7	Roczny koszt stały	1000,00	zł/rok
8	Roczne koszty (netto)	4696,70	zł/rok
9	VAT 23%	1080,24	zł/rok
10	Roczne koszty (brutto)	5776,94	zł/rok
11	Opłata zmienna przeliczona (brutto)	50,18	zł/GJ
12	Opłata stała przeliczona (brutto)	0,00	zł/MW/m-c
13	Opłata abonamentowa (brutto)	102,50	zł/m-c

c.w.u.	k. węglowy + wymiennik	udział %	21,00%
	ilość urz.: 1	opał:	węgiel kam.
Obliczenie rocznego zużycia opału		stan istniejący	
1	Zużycie ciepła	11,28	GJ/a
2	Moc cieplna	0,0063	MW
3	Wartość opałowa	0,02255	GJ/kg
4	Zużycie opału	500	kg/a
5	Cena jednostkowa opału	0,92	zł/kg
6	Roczny koszt zmienny	460,15	zł/rok
7	Roczny koszt stały	1000,00	zł/rok
8	Roczne koszty (netto)	1460,15	zł/rok
9	VAT 23%	335,84	zł/rok
10	Roczne koszty (brutto)	1795,99	zł/rok
11	Opłata zmienna przeliczona (brutto)	50,18	zł/GJ
12	Opłata stała przeliczona (brutto)	0,00	zł/MW/m-c
13	Opłata abonamentowa (brutto)	102,50	zł/m-c

ZDJĘCIA BUDYNKU

