

AUDYT REMONTOWY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie
Ustawy z dnia 21.11.2008**

Adres budynku	ul. Młyńska 10 73-110 Stargard
Inwestor	Gmina - Miasto Stargard w imieniu, którego działa Stargardzkie TBS Sp. z o.o. ul. Struga 29 73-110 Stargard
Wykonawca audytu	PHU Boltima Roman Szczygieł 75-445 Koszalin, ul. Wańkowicza 9A/10 REGON: 331445154 NIP: 669-232-58-61

TABELA 1

STRONA IDENTYFIKACYJNA CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU			
1. DANE IDENTYFIKACYJNE CZĘŚCI AUDYTU REMONTOWEGO BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2. Rok budowy	1900
1.3. Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>	Gmina - Miasto Stargard w imieniu, którego działa Stargardzkie TBS Sp. z o.o. ul. Struga 29 kod 73-110 Stargard tel. 502 620 199 fax.	1.4. Adres budynku ul. Młyńska 10 kod 73-110 Stargard powiat Stargard woj. zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt PHU Boltima Roman Szczygieł REGON: 331445154 75-445 Koszalin, ul. Wańkowicza 9A/10 NIP: 669-232-58-61			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis PHU Boltima Roman Szczygieł 75-445 Koszalin, ul. Wańkowicza 9A/10 NIP: 669-232-58-61 mgr inż. Roman Szczygieł tel. 668 206 406 www.audytorenergetyczny.pl biuro@audytorenergetyczny.pl mgr inż. energetyki cieplnej. Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych, nr legitymacji 846. Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków, nr wpisu: 2170. Kurs audytora energetycznego: Fundacja Poszanowania Energii - Nr 81/05 2005r. Szkolenie - Nowe Audyty Energetyczne i Remontowe Fundacja Poszanowania Energii 2009r. Studia podyplomowe na Politechnice Koszalińskiej rok akademicki: 2008/2009 "Certyfikacja i audyt energetyczny budynków". Uczestnik programu NOWY EXPERT Fundacja Poszanowania Energii 2010r. Szkolenie Energia odnawialna w każdym domu Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny 2010r. Szkolenie Energetyka Przyjazna Środowisku Fundacja Poszanowania Energii 2010r. Studia podyplomowe na Politechnice Koszalińskiej rok akademicki: 2011/2012 "Zarządzanie nieruchomościami". Szkolenie Audytor Efektywności Energetycznej: ASM Centrum Badań i Analiz Rynku sp. z o.o. – Nr ASM/AB_AEE/2013/C3 2013r. Szkolenie kwalifikacyjne: "Rola i funkcja Certyfikowanych Audytorów/Ekspertów ds.. Energetyki w Programie NF". Fundacja na Rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii. Certyfikat nr 136, 2015r. Szkolenie kwalifikacyjne: „Jak efektywnie przeprowadzać modernizacje budynków wielorodzinnych?” zorganizowanym przez Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego. Gliwice 2023r.			
PHU BOLTIMA Roman Szczygieł ul. Wańkowicza 9A/10, 75-445 Koszalin NIP 669-232-58-61, REGON 331445154			
<i>poapis</i>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac; podpis			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu remontowego</i>	
1			
5. Miejscowość	Koszalin	Data wykonania opracowania	22.05.2023
6. Spis treści	str.		
1. Strona tytułowa	1		
2. Karta audytu remontowego	2		
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku	4		
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	5		
5. Ocena stanu technicznego budynku	11		
6. Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących z zakres przedsięwzięć remontowych	13		
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	14		
8. Opis wariantu optymalnego	36		

TABELA 2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO

1. Dane podstawowe			
1	Data rozpoczęcia użytkowania budynku		1900
2	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]		371,68
3	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]		371,68
4	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 3) / (poz. 2) [%]		100,0
5	Liczba lokali mieszkalnych		7
6	Liczba osób użytkujących budynek		14
2. Wskaźniki			
1	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego [-]		0,545
2	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych [-]		0,000
3	Suma wartości wskaźników (poz. 1) + (poz. 2) [-]		0,545
4	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]		67,2
5	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]		471
6	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]		11,25
7	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]		53,43
		przed remontem	po remoncie
8	EP- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² *rok)]	505,3	171,6
9	EK- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² *rok)]	459,3	153,8
3. Charakterystyka ekonomiczna			
		netto	brutto
1	Koszty przedsięwzięcia remontowego [zł]	1 073 585,11	1 156 271,92
2	Premia remontowa ¹⁾ [zł]		0
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	

cd. TABELA 2. KARTA AUDYTU REMONTOWEGO

Dotychczasowe roboty remontowe			
Omówienie		Ocena	
		Tak	Nie
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 spełniony jest 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]	693 763,15	
3	Wysokość grantu MZG ^{5)*)} [zł]	322 075,53	
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	1 015 838,68	
6. Objasnienia			

- 1) Należy wpisać 0, jeśli inwestor ubiega się o premię 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 potwierdzi 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
- *) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja budowlana.
- Książka obiektu budowlanego.
- Protokoły z kontroli okresowej rocznej i pięcioletniej stanu technicznego i przydatności budynku do użytkowania.
- Dokumentacja projektowo-kosztorysowa docieplenia budynku.
- Dokumentacja projektowo-kosztorysowa instalacji wewnętrznych sanitarnych.

3.2. Inne dokumenty

- Normy i rozporządzenia:
 - ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków – Dz.U.2022 poz. 438, z późniejszymi zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
 - ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346, z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
 - ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej - Dz.U.2021 poz. 497, z późniejszymi zmianami.
 - ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2022 poz.1225), wraz z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
 - ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
 - ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania” .
 - ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
 - ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

3.3. Osoby udzielające informacji

- p. Agnieszka Kruczyńska - Zarządca nieruchomości

3.4. Data wizji lokalnej

14.06.2023

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie termomodernizacyjnej.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.
 - modernizacja systemu grzewczego.
- W ramach prac remontowych następujących usprawnień:
 - modernizacja instalacji w budynku.
 - remont budynku.

3.6. 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

0,00 zł

Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1 200 000,00 zł

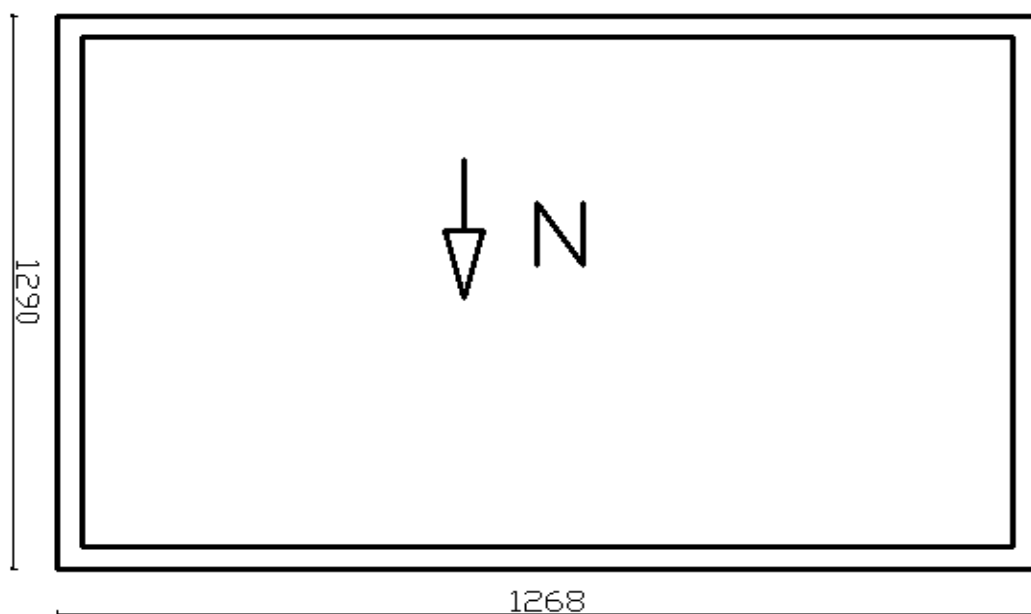
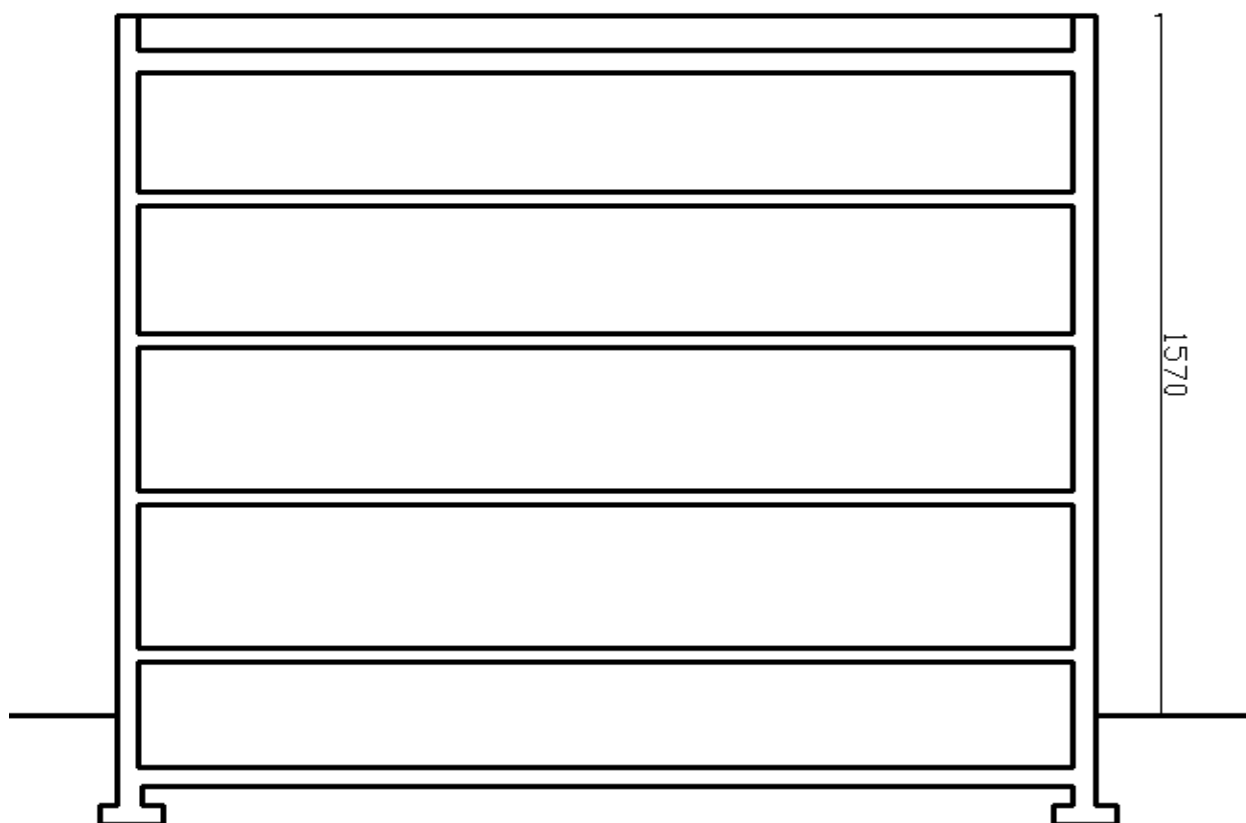
Str. 4

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane budynku

LP.	Cechy budynku	Omówienie
1	Cechy ogólne	Budynek mieszkalny, wolnostojący, podpiwniczony
2	Rok oddania do użytkowania	1900
3	Liczba lokali mieszkalnych	7
4	Liczba mieszkańców	14
5	Liczba kondygnacji	4 kondygnacje nadziemne + 1 kondygnacja podziemna, średnia wysokość 3,0 m
6	Liczba klatek schodowych	1
7	Powierzchnia użytkowa budynku	371,68 m ²
8	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym	371,68 m ²
9	Powierzchnia użytkowa służąca wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej	0 m ²
10	Powierzchnia klatek schodowych ogrzewanych	60 m ²
11	Powierzchnia ogrzewana	431,68 m ²
12	Powierzchnia zabudowy	163,20 m ²
13	Kubatura części ogrzewanej	1 295 m ³
14	Rodzaj konstrukcji	Tradycyjna
15	A/V	0,77 1/m

4.2 Szkic budynku



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek mieszkalny wielorodzinny, wolnostojący, pięciokondygnacyjny (w tym piwnica) podpiwniczony, zrealizowany w technologii tradycyjnej.

DCH - dach nad mieszkaniami, konstrukcja drewniana od strony mieszkań tynk lub gładź, płyta gipsowo - kartonowa, deskowanie, pustka powietrzna, deskowanie, pokrycie papowe.

STR - strop pod poddaszem nieogrzewanym o konstrukcji drewnianej, pomiędzy legarami umieszczona jest tzw. polepa czyli glina z siczką, kryta podłogą drewnianą.

SPD - ściana na poddaszu oddzielająca przestrzeń mieszkalną ogrzewaną od nieogrzewanej przestrzeni strychowej, murowana, z cegły pełnej obustronnie otynkowane o gr. 28cm.

SZF - ściana zewnętrzna frontowa murowana, z cegły pełnej obustronnie otynkowane o gr. 44cm.

SZ - ściany zewnętrzne murowane, z cegły pełnej obustronnie otynkowane o gr. 44cm.

STRP - strop odcinkowy nad piwnicami, składający się z dwuteowych belek stalowych i łukowatych sklepień z cegieł, na belkach stalowych zamontowana podłoga z desek.

PG - podłoga na gruncie na klatce schodowej na podsypce piaskowej, wyłożona kamieniami.

Okna zewnętrzne: w różnicowanym stanie technicznym i współczynniku przenikania ciepła U [$W/(m^2 \cdot K)$] zgodnie z opisem w poniższej tabeli.

Drzwi zewnętrzne: w średnim stanie technicznym i współczynniku przenikania ciepła U [$W/(m^2 \cdot K)$] zgodnie z opisem w poniższej tabeli.

SP - ściany piwnicy powyżej poziomu gruntu, murowane z cegły pełnej obustronnie otynk. o gr. 50cm.

SG - ściany piwnicy poniżej poziomu gruntu, murowane z cegły pełnej obustronnie otynk. o gr. 50cm.

Piwnice nieogrzewane.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Położenie	Powierzchnia bez okien, drzwi m^2	$U_k W/(m^2 \cdot K)$	Powierzchnia okien - mieszkania m^2	U okna $W/(m^2 \cdot K)$	Powierzchnia okien klatka schodowa m^2	U okien $W/(m^2 \cdot K)$	Powierzchnia drzwi zewnętrznych m^2	U drzwi $W/(m^2 \cdot K)$		
1	DCH	H	55,30	1,343								
2	STR	H	69,24	0,617								
3	SPD	S	30,00	1,610								
4	DCH	N	50,00	1,343	7,50	1,400						
5	SZF	N	106,60	1,183	28,00	1,400			6,80	1,700		
6	SZ	S	107,70	1,162	21,30	1,400	6,00	1,800	4,80	1,700		
7	SZ	E	167,60	1,162								
8	SZ	W	167,60	1,162								
9	STRP	H	124,50	0,678								
10	PG	H	38,70	0,406								

4.4. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co [kW]	0
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ($q_{\dot{s}r}$) [kW]	0
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co [kW]	45,2
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu [kW]	1,6
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania [GJ]	341
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania i współczynników obniżenia nocnego i tygodniowego [GJ]	621
7.	Taryfa opłat CO (netto)	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW 49 188,7
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ 196,9
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł 0,0

4.5. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło wytwarzane przy pomocy kotłów węglowych oraz pieców kaflowych. Kotły węglowe zasilają w poszczególnych lokalach instalacje dwururowe centralnego ogrzewania.
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Przewody poziome nieizolowane, pionowe nieizolowane. Zły stan techniczny.
4.	Rodzaje grzejników	Żeliwne
5.	Oslonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Niezainstalowane
7.	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze typu otwartego
8.	Odpowietrzenie	Odpowietrzniki miejscowe
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobe	7 / 24
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Nie wykonywano

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,78
2	Przesyłanie ciepła	η_d	1,00
3	Regulacja i wytwarzanie	η_e	0,70
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	η	0,55
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kotły węglowe wyprodukowane pomiędzy 1980r.-2000r. / piece kaflowe
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	ogrzewanie mieszkaniowe / ogrzewanie mieszkaniowe
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	ogrzewanie piecowe lub z kominka / ogrzewanie piecowe lub z kominka
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zasobnika ciepła / brak zasobnika ciepła
uwzględn. przerw na ogrzew. w ciągu tygodnia w_t	praca ciągła
uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła

4.6 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana za pomocą zasobnikowych podgrzewaczy elektrycznych w złym stanie technicznym.
2	Piony i ich izolacja	Przewody stalowe poziome nieizolowane, pionowe nieizolowane. Zły stan techniczny
3	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Zainstalowane
4	Zbiorniki akumulacyjne	Zainstalowane

Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_{gw}	0,96
2	Przesyłanie ciepła	η_{dw}	0,80
3	Regulacja i wykorzystanie	η_{ew}	1,00
4	Akumulacja ciepła	η_{sw}	0,60
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{gw} * \eta_{dw} * \eta_{ew} * \eta_{sw} =$	$\eta_{tot,w}$	0,46

Uzasadnienie przyjętych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	zasobnikowy podgrzewacz elektryczny
sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zasobnika

4.7. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Ciepło wytwarzane przy pomocy kotłów węglowych oraz pieców kaflowych. Kotły węglowe zasilają w poszczególnych lokalach instalacje dwururowe centralnego ogrzewania.

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2	Nawiewniki powietrza	brak
3	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	910

4.9. Charakterystyka instalacji gazowej w budynku wraz z przewodami kominowymi

Lp.	Rodzaj danych
1	Instalacja z rur stalowych. Instalacja w złym stanie technicznym.
2	Przewody kominowe murowane z cegły ceramicznej pełnej, w złym stanie technicznym.

4.10. Charakterystyka instalacji elektrycznej

Lp.	Rodzaj danych
1	Instalacja elektryczna - stan techniczny: zły.
2	

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Podłoga na gruncie PG	0,406	0,30
Strop nad piwnicą STRP	0,678	0,25
Dach DCH	1,343	0,15
Strop STR pod poddaszem nieogrzewanym.	0,617	0,15
Ściany SPD na poddaszu.	1,610	0,30
Ściana frontowa SZF	1,183	0,20
Ściany szczytowe i tylna SZ	1,162	0,20

Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Ze względów technicznych nie możliwe jest docieplenie stropu nad piwnicą oraz podłogi na gruncie. W związku z powyższym odstępuje się od analizy docieplenia przegród PG i STRP.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/(m ² *K)]	
	istniejące	wymagane
Okna OK-1,4 w mieszkaniach	1,400	0,9
Okna OK-1,8 na klatce schodowej	1,800	1,4
Drzwi zewnętrzne DZ-1,7	1,700	1,3

Współczynniki przenikania ciepła dla okien OK-1,4, OK-1,8 oraz drzwi zewnętrznych DZ-1,7 są wyższe od obecnie obowiązujących.

5.3 System grzewczy

Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności:

- otwarte naczynie wzbiornicze powoduje ubytki wody i stwarza warunki nadmiernej korozji;
- istniejące zawory przygrzejnikowe nie dają możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniach;
- grzejniki są zanieczyszczone, co powoduje spadek ich zdolności emisyjnej, śladowo występują ogniska korozji;
- przewody są zarośnięte kamieniem kotłowym, śladowo występują ogniska korozji;
- piece kaflowe są o niskiej sprawności.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Instalacja ciepłej wody użytkowej jest w niedostatecznym stanie technicznym. Źródła ciepła (zasobnikowe podgrzewacze elektryczne) oraz przewody w złym stanie technicznym.

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Stan techniczny przewodów kominowych niezadowolający.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Dla przegród zewnętrznych współczynniki U odbiegają od obecnych wymagań w zakresie ochrony cieplnej. W związku z brakiem możliwości technicznych odstępują się od analizy docieplenia przegród: podłogi na gruncie PG, stropu nad piwnicą STRP. Możliwe poprzez docieplenie pozostałych przegród.
2	Okna i drzwi są w złym stanie technicznym o wysokim współczynnikiem przenikania ciepła U [W/m^2K]	Współczynniki przenikania ciepła dla okien i drzwi zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Możliwe poprzez wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.
3	Wentylacja grawitacyjna. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.	Brak możliwości poprawy.
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej Instalacja ciepłej wody użytkowej jest w niedostatecznym stanie technicznym. Źródła ciepła (zasobnikowe podgrzewacze elektryczne) oraz przewody w złym stanie technicznym.	Możliwe poprzez modernizację instalacji c.o. - wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.
5	System grzewczy Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności: - otwarte naczynie wzbiorcze powoduje ubytki wody i stwarza warunki nadmiernej korozji; - istniejące zawory przygrzejnikowe nie dają możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniach; - grzejniki są zanieczyszczone, co powoduje spadek ich zdolności emisyjnej, śladowo występują ogniska korozji; - przewody są zarośnięte kamieniem kotłowym, śladowo występują ogniska korozji; - piece kafłowe są o niskiej sprawności.	Możliwe poprzez modernizację instalacji c.w.u. - wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.

6. Wykaz wskazanych do oceny i dokonania wyboru ulepszeń remontowych wchodzących z 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)

Lp.	Zakres prac	Wymagana realizacja
1	Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.	Pilne
2	Docieplenie stropu STR pod poddaszem nieogrzewanym.	Pilne
3	Docieplenie ściany SPD na poddaszu.	Pilne
4	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF od wewnątrz wraz z renowacją od zewnątrz (opinia konserwatora).	Pilne
5	Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych i tylnej SZ.	Pilne
6	Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.	Pilne
7	Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.	Pilne
8	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.	Pilne
9	Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	Pilne
10	Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	Pilne
11	Wymiana okien w piwnicy i na poddaszu nieogrzewanym OK-P.	Pilne
12	Wymiana pokrycia dachowego wraz z przemurowaniem kominów ponad połacią dachu i wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.	Pilne
13	Uzupełnienie tynków, białkowanie ścian kominów na strychu; wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej ścian konstrukcyjnych, wykonanie nowej posadzki cementowej wraz z izolacją przeciwwilgociową poziomą w piwnicy, wymiana schodów zejściowych do piwnicy.	Pilne
14	Kompleksowy remont klatki schodowej polegający na: remoncie Instalacji elektrycznej WLZ, montażu instalacji domofonowej wraz z osprzętem, remoncie ścian i sufitów, remoncie stolarki schodowej, wymianie stolarki drzwiowej do części wspólnych, remoncie posadzki w bramie przejazdowej, likwidacji pomieszczeń WC na klatce schodowej.	Pilne
15	Wymiana instalacji wod.-kan. (piony i poziomy w piwnicach) oraz instalacja wewnętrzna do urządzeń.	Pilne
16	Wymiana instalacji gazowej (piony i poziomy z doprowadzeniem instalacji do urządzeń odbiorczych).	Pilne

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- 1 Wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia remontowego
- 2 Zestawienia ulepszeń niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła (tabela 3),
Zestawienia w tabeli 4 prac objętych wnioskowanym przedsięwzięciem wraz z kosztami prac – jako prace wg tabeli 3 i wybrane w uzgodnieniu z inwestorem wybrane prace z planu robót remontowych (tabela w rozdziale 6),
- 3 Zestawienia w tabeli 5 planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia.
- 4 Uzasadnienia w tabeli 6 kosztów robót remontowych przyjętych w tabeli 4.

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.
		Docieplenie stropu STR pod poddaszem nieogrzewanym.
		Docieplenie ściany SPD na poddaszu.
		Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF od wewnątrz wraz z renowacją od zewnątrz (opinia konserwatora).
		Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych i tylnej SZ.
		Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.
		Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.
		Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na cele c.o.	Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{wo} , lokale mieszkalne	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{wo} , klatka schodowa	8,0	8,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{piw}	8,9	8,9	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 787	3 787	dzień·K·a
Sd dla przegród wewnętrznych, $t_{wo} = 8^{\circ}\text{C}$	1 184	1 184	
Sd dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	1 174	1 591	
O_{0m} , O_{1m} , c.o.	0	0	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} , c.o.	83,33	71,29	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} , c.o.	33,33	33,33	zł/m-c lokal
O_{0m} , O_{1m} , c.w.u.	0	0	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} , c.w.u.	166,80	71,29	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1} , c.w.u.	13,90	33,33	zł/m-c lokal

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda			
				DCH			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	105,3	m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz}	=	105,3	m ²
Opis wariantów usprawnienia							
Przewiduje się ocieplenie dachu nad mieszkaniami przy pomocy wełny o współczynniku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035$ W/m*K. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepłą $U \leq 0,15$ W/(m ² .K) - wg WT2021							
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepłą $U \leq 0,15$ W/(m ² .K) - wg WT2021							
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariancie 2							
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,23	0,25	
2	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² .K	1,343	0,170	0,137	0,127	
3	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	46,3	5,90	4,70	4,40	
4	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0051	0,0006	0,0005	0,0005	
5	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		3367	3467	3492	
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		432,18	454,93	545,911	
7	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		45 509	47 904	57 484	
8	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		13,5	13,8	16,5	
Podstawa przyjętych wartości N_U							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszt iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A_{koszt})							
Wybrany wariant : 2		Koszt :	47 904 zł	SPBT=	13,8 lat		

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				STR		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	=	69,2	m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	69,2	m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu pod poddaszem nieogrzewanym przy pomocy wełny o współczynniku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035$ W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15$ W/(m ² ·K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15$ W/(m ² ·K) - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,23	0,25
2a	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji - przed usunięciem polepy	W/m ² ·K	0,617			
2b	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji - po usunięciu polepy	W/m ² ·K	1,571	0,173	0,139	0,129
3	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	14,0	3,90	3,10	2,90
4	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0015	0,0004	0,0003	0,0003
5	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		842	908	925
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		193,039	203,20	243,838
7	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		13 366	14 069	16 883
8	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		15,9	15,5	18,3
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszt iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	14 069 zł	SPBT=	15,5 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda			
				SPD			
Dane:				A	=	30,0	m ²
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A_{kosz}	=	30,0	m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia							
Opis wariantów usprawnienia							
Przewiduje się ocieplenie ścian na poddaszu przy pomocy wełny o współczynniku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035$ W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:							
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,30$ W/(m ² K) - wg WT2021							
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,30$ W/(m ² K) - wg WT2021							
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantie 2							
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,08	0,10	0,12	
2	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² .K	1,610	0,344	0,288	0,247	
3	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	15,8	3,40	2,80	2,40	
4	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0017	0,0004	0,0003	0,0003	
5	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		1033	1083	1117	
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		142,381	149,88	179,85	
7	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		4 271	4 496	5 396	
8	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		4,1	4,2	4,8	
Podstawa przyjętych wartości N_U							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszt iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A_{koszt})							
Wybrany wariant : 2		Koszt :	4 496 zł	SPBT=	4,2 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				SZF		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 106,6 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A _{kosz} = 106,6 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany frontowej od wewnątrz przy pomocy MULTIPOR o współczynniku o współczynniku przewodności λ= 0,042 W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,20 W/(m ² ·K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła U ≤ 0,20 W/(m ² ·K) - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,08	0,10	0,12
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² .K	1,183	0,364	0,310	0,270
3	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64 · 10 ⁻⁵ · Sd · A · U _c	GJ/a	41,3	12,70	10,80	9,40
4	q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} -t _{z0}) · U _c	MW	0,0045	0,0014	0,0012	0,0010
5	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0u} -Q _{1u})O _z +12(q _{0u} -q _{1u})O _m	zł/a		2383	2542	2658
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		1254,7	1 320,73	1584,88
7	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		133 751	140 790	168 948
8	SPBT= N _u /ΔO _{ru}	lata		56,1	55,4	63,6
Podstawa przyjętych wartości N_u						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszt iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A _{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 140 790 zł		SPBT= 55,4 lat		

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				SZ		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	=	442,9	m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	442,9	m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową przy pomocy styropianu o współczynniku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,033$ W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepłą $U \leq 0,20$ W/(m ² .K) - wg WT2021						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepłą $U \leq 0,20$ W/(m ² .K) - wg WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariacie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,08	0,10	0,12
2	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² .K	1,162	0,304	0,257	0,222
3	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	168,4	44,10	37,20	32,20
4	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0185	0,0048	0,0041	0,0035
5	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		10358	10933	11350
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		407,727	429,19	515,023
7	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		180 582	190 086	228 104
8	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		17,4	17,4	20,1
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszt iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	190 086 zł	SPBT=	17,4 lat	

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien w lokalach mieszkalnych OK-1,4		
<p>Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 56,80 \text{ m}^2$ $C_w = 1$</p> <p>$V_{nom} = \Psi = 367 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$</p> <p>$V_{went} = 478 \text{ m}^3$</p>						
<p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami higrosterowalnymi:</p> <p>wariant 1 : okna o współczynniku $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>wariant 2: okna o współczynniku $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>wariant 3: okna o współczynniku $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,4	1,0	0,9	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	0,85	0,85
		C_m	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	26	19	17	15
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	41	35	35	35
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	67	54	52	50
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0029	0,0020	0,0018	0,0016
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0058	0,0049	0,0047	0,0045
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		1 083	1 250	1 417
10	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		1 328	1 476	1 771
11	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		67 901	75 445	90 534
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		7 545	8 383	10 059
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		75 445	83 828	100 593
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		69,64	67,06	71,01
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m^2 na podstawie kosztorysu inwestorskiego.</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	83 828 zł	SPBT=	67,1 lat	

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8		
<p>Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 6,00 \text{ m}^2$ $C_w = 1$</p> <p>$V_{nom} = \Psi = 39 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$</p> <p>$V_{went} = 51 \text{ m}^3$</p>						
<p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami higrosterowalnymi:</p> <p>wariant 1 : okna o współczynniku $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>wariant 2: okna o współczynniku $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>wariant 3: okna o współczynniku $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,8	1,0	0,9	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	0,85	0,85
		C_m	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	4	2	2	2
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	4	4	4	4
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	8	6	6	6
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		167	167	167
10	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		1 196	1 329	1 595
11	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		6 460	7 178	8 614
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		718	798	957
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		7 178	7 976	9 571
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		43,07	47,86	57,43
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1 m^2 na podstawie kosztorysu inwestorskiego.</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	7 976 zł	SPBT=	47,9 lat	

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7		
<p>Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 11,60 \text{ m}^2$ $C_w = 1$</p> <p>$V_{nom} = \Psi = 22 \text{ m}^3/\text{h}$</p> <p>$V_{obl} = V_{PN-12831} * C_m$</p> <p>$V_{went} = 29 \text{ m}^3$</p>						
<p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami higrosterowalnymi:</p> <p>wariant 1 : okna o współczynniku $U = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>wariant 2: okna o współczynniku $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>wariant 3: okna o współczynniku $U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$</p>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,8	1,0	0,9	0,8
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	0,85	0,85
		C_m	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	7	4	3	3
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	2	2	2	2
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	9	6	5	5
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0008	0,0004	0,0004	0,0003
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0010	0,0006	0,0006	0,0005
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/rok		250	333	333
10	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		1 894	2 104	2 525
11	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		21 965	24 405	29 286
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0	0
13	Koszt $N_w + N_{OK}$	zł		21 965	24 405	29 286
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		87,86	73,22	87,86
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe dla 1 m^2 na podstawie kosztorysu inwestorskiego.</p>						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 24 405 zł		SPBT= 73,2 lat		

7.2.8. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: $Q_{ocw} = 80$ GJ $q_{ocw} = 0,0016$ MW
 $Q_{1cw} = 54$ GJ

Opis usprawnienia:

Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Średnia moc cwu $q_{cwu\bar{r}}$	MW	0,0016	0,0016
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{0,1\ cw}$	GJ/rok	80	54
3	Roczne opłata zmienna $O_{0,1m}$	zł/a	13 344	3 850
4	Roczna opłata stała $O_{0,1z}$	zł/a	0	0
5	Roczny abonament $A_{b0,1}$	zł/a	1 168	2 800
6	Roczny koszt przygotowania ciepłej wody $O_{0,1}$	zł/a	14 512	6 650
7	Różnica	zł/a		7 862
8	Koszt	zł		39 000
9	SPBT	lat		5,0

Podstawa przyjętych wartości N_{cu}

Na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

KOSZT zł netto	39 000 zł	SPBT	5,0 lat
-----------------------	------------------	-------------	----------------

7.2.2. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane: $Q_{oco} = 341,29$ GJ/a

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności			
		przed modern. instalacji c.o.		po modern. instalacji c.o.	
	Rodzaj systemu zasilania	MSC		MSC	
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,78	$\eta_g =$	0,85
2	sprawność przesyłu	$\eta_d =$	1,00	$\eta_d =$	0,80
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,70	$\eta_e =$	1,00
4	sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	$\eta_s =$	1,00
5	sprawność całkowita systemu	$\eta =$	0,55	$\eta =$	0,68
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t =$	1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d =$	1,00	$w_d =$	1,00

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji instalacji c.o.
sprawność wytwarzania ciepła η_g	kotły węglowe wyprodukowane pomiędzy 1980r.-2000r. / piece kaflowe	kocioł gazowy kondensacyjny
sprawność przesyłu η_d	ogrzewanie mieszkaniowe / ogrzewanie mieszkaniowe	ogrzewanie mieszkaniowe
sprawność regulacji i wykorzystania η_e	ogrzewanie piecowe lub z kominka / ogrzewanie piecowe lub z kominka	regulacja centralna i miejscowa P - 2K
sprawność akumulacji η_s	brak zasobnika ciepła / brak zasobnika ciepła	bez zmian
uwzględn. przerw na ogrzew. w ciągu tygodnia w_t	praca ciągła	bez zmian
uwzględn. przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	praca ciągła	bez zmian

Ocena proponowanego przedsięwzięcia				
I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,0452	0,0452
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	341	341
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{0,1}$	-	0,55	0,68
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	621	502
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	51 750	41 833
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	2 800	2 800
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	54 550	44 633
11	Różnica	zł/rok		9 917
12	Koszt	zł		85 000
13	SPBT	lat		8,6

Podstawa przyjętych wartości N_{cu}

Na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

7.3 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT i prac remontowych

7.3.1. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
0*	Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	85 000,00	8,6
1	Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	39 000,00	5,0
2	Docieplenie ściany SPD na poddaszu.	4 496,25	4,2
3	Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.	47 903,70	13,8
4	Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych	190 086,42	17,4
5	Docieplenie stropu STR pod poddaszem	14 069,47	15,5
6	Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.	7 975,88	47,9
7	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF	140 790,13	55,4
8	Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.	83 827,90	67,1
9	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.	24 405,34	73,2
10	SUMA prac termomodernizacyjnych zł netto	637 555,09	

* Modernizację systemu grzewczego rozpatruje się jako pierwsze ulepszenie niezależnie od wartości SPBT.

7.3.2. Zestawienie prac remontowych

Lp.	Rodzaj usprawnienia remontowego	Planowane koszty robót, zł
1	2	3
1	Wymiana okien w piwnicy i na poddaszu nieogrzewanym OK-P.	17 769,90
2	Wymiana pokrycia dachowego wraz z przemurowaniem kominów ponad połacią dachu i wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.	77 095,03
3	Uzupełnienie tynków, białkowanie ścian kominów na strychu; wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej ścian konstrukcyjnych, wykonanie nowej posadzki cementowej wraz z izolacją przeciwwilgociową poziomą w piwnicy, wymiana schodów zejściowych do piwnicy.	8 573,85

4	Kompleksowy remont klatki schodowej polegający na: remoncie Instalacji elektrycznej WLZ, montażu instalacji domofonowej wraz z osprzętem, remoncie ścian i sufitów, remoncie stolarki schodowej, wymianie stolarki drzwiowej do części wspólnych, remoncie posadzki w bramie przejazdowej, likwidacji pomieszczeń WC na klatce schodowej.	146 591,24
5	Wymiana instalacji wod.-kan. (piony i poziomy w piwnicach) oraz instalacja wewnętrzna do urzędzeń.	46 000,00
6	Wymiana instalacji gazowej (piony i poziomy z doprowadzeniem instalacji do urzędzeń odbiorczych).	100 000,00
4	SUMA prac remontowych zł netto	396 030,02

7.3.3. Zestawienie prac towarzyszących

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł
1	2	3
1	Nadzory, audyt remontowy, dokumentacja projektowo-kosztorysowa, opinie, ekspertyzy opłata za zajęcie pasa drogowego, opłaty przyłączeniowe, opłaty administracyjne.	40 000,00
2	SUMA prac towarzyszących zł brutto	40 000,00

7.4. Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Lp	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji Q_U	GJ/rok	341	119	
2	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji Q_U	kWh/rok	94 803	33 183	
3	Sprawność wytwarzania	-	0,78	0,85	
4	Sprawność przesyłu	-	1,00	0,80	
5	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	-	0,70	1,00	
6	Sprawność akumulacji ciepła	-	1,00	1,00	
7	Ogólna sprawność $\eta_{0,1}$	-	0,55	0,68	
8	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00	
9	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00	
10	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K	GJ/rok	621	176	
11	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_K	kWh/rok	172 500	48 889	
12	Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową E_{K_H}	kWh/(m ² *rok)	399,6	113,30	
13	Energia pomocnicza :				
	-Zapotrzebowanie mocy	W/m ²	0	0,15	węgiel / gaz ziemny
	-Czas pracy	h/rok	4700	4700	
	-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	0	304,3	
14	Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
	- dla ciepła	-	1,1	1,1	węgiel / gaz ziemny
	- dla energii elektrycznej	-	2,5	2,5	
15	Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_P	kWh/rok	189 750	54 539	
16	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_H	kWh/(m ² *rok)	439,6	126,3	
17	Emisja CO₂ :				
18	Wskaźniki CO ₂				
	- dla ciepła	kg/GJ	94,81	55,48	węgiel / gaz ziemny
	- dla energii elektrycznej	kg/kWh	0,656	0,656	
19	Roczna emisja CO₂	t CO ₂ /rok	58,88	9,96	

7.5. Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Uwagi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*K)	4,19	4,19	
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000	1000	
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi}	dm ³ /(m ² *dzień)	1,60	1,60	
powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	371,68	371,68	
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55	55	
temperatura wody zimnej θ_0	°C	10	10	
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,90	0,90	
liczba dni w roku t_R	doba	365	365	
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{wi} * A_f * c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_R * t_{uz} / (1000 * 3600)$	kWh/rok	10 232	10 232	
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{g,w}$	-	0,96	0,85	
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{d,w}$	-	0,80	0,80	
sprawność sezonowa wykorzystania η_{ew}	-	1,00	1,00	
sprawność akumulacji η_{sw}	-	0,60	1,00	
sprawność całkowita η_w	-	0,46	0,68	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	22 205	15 047	
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	80	54	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową E_{Kw}	kWh/(m ² *rok)	59,7	40,5	

Energia pomocnicza :				
-Zapotrzebowanie mocy	W/m ²	0	0,04	
-Czas pracy	h/rok	7300	7300	
-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	0	108,5	
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną				
- dla ciepła	-	1,1	1,1	węgiel / gaz ziemny
- dla energii elektrycznej	-	2,5	2,5	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}$	kWh/rok	24 426	16 823	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_w	kWh/(m ² *rok)	65,7	45,3	

Emisja CO₂ :				
Wskaźniki CO ₂				
- dla ciepła	kg/GJ	94,81	55,48	węgiel / gaz ziemny
- dla energii elektrycznej	kg/kWh	0,656	0,656	
Roczna emisja CO₂	t CO ₂ /rok	7,58	3,07	

7.6. Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO2 dla co+cwu

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	621	176	445
-ciepła woda użytkowa	GJ/rok	80	54	26
-ogółem	GJ/rok	701	230	471
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	172 500	48 889	123 611
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	22 205	15 047	7 158
-ogółem	kWh/rok	194 705	63 936	130 769
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	399,6	113,3	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	59,7	40,5	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	459,3	153,8	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	189 750	54 539	
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	24 426	16 823	
-ogółem	kWh/rok	214 176	71 362	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m ² *rok)	439,6	126,3	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m ² *rok)	65,7	45,3	
-ogółem	kWh/(m ² *rok)	505,3	171,6	
Emisja CO₂				
-ogrzewanie i wentylacja	t CO ₂ /rok	58,9	10,0	48,9
-ciepła woda użytkowa	t CO ₂ /rok	7,6	3,1	4,5
-ogółem	t CO ₂ /rok	66,5	13,0	53,4

TABELA 3. ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA REMONTOWEGO NIEZBĘDNYCH DO SPEŁNIENIA WARUNKU DOTYCZĄCEGO ZMNIJSZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA I OCENA UZYSKANYCH OSZCZĘDNOŚCI ENERGII

Wykaz prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania ciepła

Lp.	Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie ciepła	
1	Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	
2	Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	
3	Docieplenie ściany SPD na poddaszu.	
4	Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.	
5	Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych i tylnej SZ.	
6	Docieplenie stropu STR pod poddaszem nieogrzewanym.	
7	Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.	
8	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF od wewnątrz wraz z renowacją od zewnątrz (opinia konserwatora).	
9	Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.	
10	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.	
Istniejące roczne zapotrzebowanie ciepła (co+cwu) [kWh/rok]		194 705
Roczne zapotrzebowania na ciepła po ulepszeniu remontowym (co+cwu) [kWh/rok]		63 936
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego		67,2%
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni (po modernizacji) [kWh/m ² *rok]		171,6
EK - Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową na jednostkę powierzchni (po modernizacji) [kWh/m ² *rok]		153,8
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego		0,545

TABELA 4. RZECZOWY ZAKRES PRAC OBJĘTYCH WNIOSKOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM WRAZ Z KOSZTAMI PRAC.

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót		Cena jednostkowa		Koszt robót w zł netto (Wartość robót)
1	Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.	105,30	m ²	454,93	zł/m ²	47 903,70
2	Docieplenie stropu STR pod poddaszem nieogrzewanym.	69,24	m ²	203,20	zł/m ²	14 069,47
3	Docieplenie ściany SPD na poddaszu.	30,00	m ²	149,88	zł/m ²	4 496,25
4	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF od wewnątrz wraz z renowacją od zewnątrz (opinia konserwatora).	106,60	m ²	1 320,73	zł/m ²	140 790,13
5	Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych i tylnej SZ.	442,90	m ²	429,19	zł/m ²	190 086,42
6	Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.	56,80	m ²	1 475,84	zł/m ²	83 827,90
7	Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.	6,00	m ²	1 329,31	zł/m ²	7 975,88
8	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.	11,60	m ²	2 103,91	zł/m ²	24 405,34
9	Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.		kpl.			39 000,00
10	Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.		kpl.			85 000,00
11	Wymiana okien w piwnicy i na poddaszu nieogrzewanym OK-P.		kpl.			17 769,90
12	Wymiana pokrycia dachowego wraz z przemurowaniem kominów ponad połacią dachu i wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.		kpl.			77 095,03
13	Uzupełnienie tynków, białkowanie ścian kominów na strychu; wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej ścian konstrukcyjnych, wykonanie nowej posadzki cementowej wraz z izolacją przeciwwilgociową poziomą w piwnicy, wymiana schodów zejściowych do piwnicy.		kpl.			8 573,85
14	Kompleksowy remont klatki schodowej polegający na: remoncie Instalacji elektrycznej WLZ, montażu instalacji domofonowej wraz z osprzętem, remoncie ścian i sufitów, remoncie stolarki schodowej, wymianie stolarki drzwiowej do części wspólnych, remoncie posadzki w bramie przejazdowej, likwidacji pomieszczeń WC na klatce schodowej.		kpl.			146 591,24
15	Wymiana instalacji wod.-kan. (piony i poziomy w piwnicach) oraz instalacja wewnętrzna do urządzeń.		kpl.			46 000,00

16	Wymiana instalacji gazowej (piony i poziomy z doprowadzeniem instalacji do urządzeń odbiorczych).		kpl.			100 000,00
SUMA						1 033 618,11
VAT 8%						82 689,45
RAZEM						1 116 307,56
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt, itp.)						
1	Nadzory, audyt remontowy, dokumentacja projektowo-kosztorysowa, opinie, ekspertyzy opłata za zajęcie pasa drogowego, opłaty przyłączeniowe, opłaty administracyjne.					40 000,00
Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego						1 156 307,56
						Koszt w zł
Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1m ² powierzchni użytkowej						3 111,03
Cena 1 m ² pow. użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej						5 708,0
Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego						0,545

Powierzchnia użytkowa budynku = 371,68 m2

TABELA 5. UZASADNIENIE KOSZTÓW ROBÓT REMONTOWYCH PRZYJĘTYCH W TABELI 4*)

Lp.	Rodzaj robót	Uzasadnienie przyjętego kosztu	Koszt robót w	Koszt robót w
			zł netto (Wartość robót)	zł brutto (Wartość robót)
1	Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.	Koszt. Inwest.	47 903,70	51 736,00
2	Docieplenie stropu STR pod poddaszem nieogrzewanym.	Kosztorys inwestorski	14 069,47	15 195,03
3	Docieplenie ściany SPD na poddaszu.	Koszt. Inwest.	4 496,25	4 855,95
4	Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF od wewnątrz wraz z renowacją od zewnątrz (opinia konserwatora).	Kosztorys inwestorski	140 790,13	152 053,34
5	Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych i tylnej SZ.	Kosztorys inwestorski	190 086,42	205 293,33
6	Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.	Koszt. Inwest.	83 827,90	90 534,13
7	Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.	Koszt. Inwest.	7 975,88	8 613,95
8	Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.	Koszt. Inwest.	24 405,34	26 357,77
9	Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	Kosztorys inwestorski	39 000,00	42 120,00
10	Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.	Kosztorys inwestorski	85 000,00	91 800,00
11	Wymiana okien w piwnicy i na poddaszu nieogrzewanym OK-P.	Kosztorys inwestorski	17 769,90	19 191,49
12	Wymiana pokrycia dachowego wraz z przemurowaniem kominów ponad połączią dachu i wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.	Kosztorys inwestorski	77 095,03	83 262,63
13	Uzupełnienie tynków, białkowanie ścian kominów na strychu; wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej ścian konstrukcyjnych, wykonanie nowej posadzki cementowej wraz z izolacją przeciwwilgociową poziomą w piwnicy, wymiana schodów zejściowych do piwnicy.	Kosztorys inwestorski	8 573,85	9 259,76
14	Kompleksowy remont klatki schodowej polegający na: remoncie Instalacji elektrycznej WLZ, montażu instalacji domofonowej wraz z osprzętem, remoncie ścian i sufitów, remoncie stolarki schodowej, wymianie stolarki drzwiowej do części wspólnych, remoncie posadzki w bramie przejazdowej, likwidacji pomieszczeń WC na klatce schodowej.	Kosztorys inwestorski	146 591,24	158 318,54
15	Wymiana instalacji wod.-kan. (piony i poziomy w piwnicach) oraz instalacja wewnętrzna do urządzeń.	Kosztorys inwestorski	46 000,00	49 680,00
16	Wymiana instalacji gazowej (piony i poziomy z doprowadzeniem instalacji do urządzeń odbiorczych).	Kosztorys inwestorski	100 000,00	108 000,00
17	Nadzory, audyt remontowy, dokumentacja projektowo-kosztorysowa, opinie, ekspertyzy opłata za zajęcie pasa drogowego, opłaty przyłączeniowe, opłaty administracyjne.	Oferty wykonawców	40 000,00	40 000,00
SUMA		-	1 073 585,11	1 156 271,92

8. Opis techniczny przedsięwzięcia remontowego przewidzianego do realizacji

W ramach wskazanego przedsięwzięcia należy wykonać następujące prace.

1. Docieplenie dachu DCH nad mieszkaniami.
2. Docieplenie stropu STR pod poddaszem nieogrzewanym.
3. Docieplenie ściany SPD na poddaszu.
4. Docieplenie ściany zewnętrznej frontowej SZF od wewnątrz wraz z renowacją od zewnątrz (opinia konserwatora).
5. Docieplenie ścian zewnętrznych: szczytowych i tylnej SZ.
6. Wymiana okien w mieszkaniach OK-1,4.
7. Wymiana okien na klatce schodowej OK-1,8.
8. Wymiana drzwi zewnętrznych DZ-1,7.
9. Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.
10. Modernizacja instalacji c.o. poprzez wymianę indywidualnych źródeł ogrzewania w lokalach mieszkalnych na kotły gazowe dwufunkcyjne wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji.
11. Wymiana okien w piwnicy i na poddaszu nieogrzewanym OK-P.
12. Wymiana pokrycia dachowego wraz z przemurowaniem kominów ponad połączią dachu i wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.
13. Uzupelnienie tynków, białkowanie ścian kominów na strychu; wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej ścian konstrukcyjnych, wykonanie nowej posadzki cementowej wraz z izolacją przeciwwilgociową poziomą w piwnicy, wymiana schodów zejściowych do piwnicy.
14. Kompleksowy remont klatki schodowej polegający na: remoncie Instalacji elektrycznej WLZ, montażu instalacji domofonowej wraz z osprzętem, remoncie ścian i sufitów, remoncie stolarki schodowej, wymianie stolarki drzwiowej do części wspólnych, remoncie posadzki w bramie
15. Wymiana instalacji wod.-kan. (piony i poziomy w piwnicach) oraz instalacja wewnętrzna do urządzeń.
16. Wymiana instalacji gazowej (piony i poziomy z doprowadzeniem instalacji do urządzeń odbiorczych).
17. Nadzory, audyt remontowy, dokumentacja projektowo-kosztorysowa, opinie, ekspertyzy opłata za zajęcie pasa drogowego, opłaty przyłączeniowe, opłaty administracyjne.

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	1 156 307,56 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,00 zł
Kredyt bankowy:	1 156 307,56 zł

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła
- Załącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
- Załącznik 6 Dokumentacja fotograficzna

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Załącznik nr 1a

Ceny energii ciepłej - energia elektryczna

Stan istniejący

Lp.	Nazwa		Jednostka
1	Grupa taryfowa	G11	
2	Zapotrzebowanie energii elektrycznej Q	22 205	kWh/rok

Wg taryfy Energa Operator oraz cennika energii dla firm z firmy Energa

	Energia elektryczna		G11	Formuła	Wartość zł
1	Energia czynna całodobowa	0,5020	zł/kWh	*Q	11 146,91
	Usługa dystrybucji				
1	Opłata abonamentowa	1,3000	zł/m-c	*M*12	15,60
2	Opłata sieciowa stała	6,1000	zł/m-c	*M*12	73,20
3	Opłata sieciowa zmienna całodobowa	0,2285	zł/kWh	*Q	5 073,84
4	Opłata jakościowa	0,0127	zł/kWh	*Q	282,00
5	Opłata OZE	0,0037	zł/kWh	*Q	82,16
5	Opłata przejściowa	6,5000	zł/m-c	*M*12	78,00
I	Opłaty abonamentowe		zł/rok netto		166,80
II	Opłaty zmienne		zł/rok netto		16 584,91
I	Opłaty abonamentowe		zł/rok brutto		205,16
II	Opłaty zmienne		zł/rok brutto		20 399,44

Lp.	Opłaty za energię ciepłą podzielone na zmienną i stałą		
1	Zapotrzebowanie na energię elektryczną	kWh/rok	22 205,00
2	Koszty zmienne energii elektrycznej	zł/rok netto	16 584,91
3	Stawka opłaty zmiennej	zł/kWh netto	0,7469
3a	Stawka opłaty zmiennej	zł/GJ netto	206,89
4	Koszty stałe energii elektrycznej	zł/rok netto	166,80
4a	Koszty stałe energii elektrycznej	zł/m-c netto	13,90

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Załącznik nr 1b

Ceny energii cieplnej - węgiel

Stan istniejący

Określenie jednostkowej ceny energii cieplnej

Lp.	Dane na temat paliwa:	Jedn.	Wartość zł
1	Zapotrzebowanie energii do wyliczenia wyłącznie ceny energii cieplnej	GJ/rok	277
2		kWh/rok	76 834

Lp.	Koszty stałe	Cena	ilość	Jedn.	Wartość zł
1	Amortyzacja urządzeń kotłowni, węzła cieplnego, instalacji co			zł/rok	
2	Koszty osobowe z pochodnymi, ZUS			zł/rok	
3	Usługi obce stałe (kominarz, itp.)			zł/rok	200,00
4	Koszty finansowe, odsetki, podatki			zł/rok	200,00
5	Koszty ogólne wydzielone dla kotłowni			zł/rok	
6	Koszty remontowe i konserwacji bieżącej			zł/rok	
7	Materiały, narzędzia			zł/rok	
8	Inne (BHP, Sanepid, UDT, pozostałe)			zł/rok	
I	Koszty stałe produkcji energii cieplnej		Razem:	zł netto/rok	400,00
I	Koszty stałe produkcji energii cieplnej		Razem:	zł brutto/rok	492,00

Lp.	Koszty zmienne	Cena	GJ/Mg	Mg/rok	Jedn.	Wartość zł
a	węgiel	2 000	24,00	11,53	zł/rok	23 050,20

1	Koszt zakupu opału				zł/rok	
2	Transport wewn./zewn., popioły, pyły, opał, itp.				zł/rok	
3	Koszty energii elektrycznej				zł/rok	
4	Koszty wody i ścieków				zł/rok	
5	Opłaty za korzystanie ze środowiska-emisja				zł/rok	
6	Płace sezonowe				zł/rok	
7	Koszty zmienne inne, usługi zewn. sezonowe, jednoraz.				zł/rok	
II	Koszty zmienne produkcji energii cieplnej		Razem:		zł netto/rok	23 050,20
II	Koszty zmienne produkcji energii cieplnej		Razem:		zł brutto/rok	28 351,75

Zapotrzebowanie energii cieplnej końcowej: $Q = 276,6$ GJ/rok

Obliczenie kosztów energii cieplnej w roku standardowym:

Stawka opłaty zmiennej $K_{zm} = 83,33$ zł /GJ netto

Stawka opłaty abonamentowej $K_{ab} = 33,33$ zł /(mc*lokal) netto

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Załącznik nr 1c

Ceny energii cieplnej - gaz ziemny

Stan istniejący i po modernizacji

Określenie jednostkowej ceny energii cieplnej

Wg taryfy: dla paliw gazowych W-2.2 i W-2.1

Lp.	Dane na temat paliwa:	Jedn.	Wartość zł
1	Zapotrzebowanie energii cieplnej końcowej względem wartości opałowej	kWh/rok	63 936
2	Zapotrzebowanie na energię względem ciepła spalania - zakup od PGNiG	kWh/rok	70 969

Lp.	Koszty stałe	Cena	ilość	Jedn.	Wartość zł
a	Opłata za paliwo gazowe zmienna (netto)	0,20017	70 969	zł/kWh	-
b	Opłata za paliwo gazowe stała (netto)	5,40	12	zł/m-c	64,80
c	Opłata dystrybucyjna stała (netto)	6,83	12	zł/m-c	81,96
d	Opłata dystrybucyjna zmienna (netto)	0,03106	70 969	zł/kWh	-

1	Amortyzacja urządzeń kotłowni, węzła cieplnego, instalacji co			zł/rok	
2	Koszty osobowe z pochodnymi, ZUS			zł/rok	
3	Usługi obce stałe (kominiarz, itp.)			zł/rok	200,00
4	Koszty finansowe, odsetki, podatki			zł/rok	
5	Koszty ogólne wydzielone dla kotłowni			zł/rok	
6	Koszty remontowe i konserwacji bieżącej			zł/rok	53,24
7	Materiały, narzędzia			zł/rok	
8	Inne (BHP, Sanepid, UDT, pozostałe)			zł/rok	
I	Koszty stałe produkcji energii cieplnej	Razem:		zł netto/rok	400,00
I	Koszty stałe produkcji energii cieplnej	Razem:		zł brutto/rok	492,00

Lp.	Koszty zmienne	Cena	ilość	Jedn.	Wartość zł
a	Opłata za paliwo gazowe zmienna (netto)	0,20017	70 969	zł/kWh	14 205,83
b	Opłata za paliwo gazowe stała (netto)	5,40	12	zł/m-c	-
c	Opłata dystrybucyjna stała (netto)	6,83	12	zł/m-c	-
d	Opłata dystrybucyjna zmienna (netto)	0,03106	70 969	zł/kWh	2 204,29

1	Koszt zakupu opału			zł/rok	
2	Transport wewn./zewn., popioły, pyły, opał, itp.			zł/rok	
3	Koszty energii elektrycznej			zł/rok	
4	Koszty wody i ścieków			zł/rok	
5	Opłaty za korzystanie ze środowiska-emisja			zł/rok	
6	Płace sezonowe			zł/rok	
7	Koszty zmienne inne, usługi zewn. sezonowe, jednoraz.			zł/rok	
II	Koszty zmienne produkcji energii cieplnej	Razem:		zł netto/rok	16 410,12
II	Koszty zmienne produkcji energii cieplnej	Razem:		zł brutto/rok	20 184,45











Zapotrzebowanie energii cieplnej w roku standardowym: Q = 230,18 GJ/rok

Obliczenie kosztów energii cieplnej w roku standardowym:

Stawka opłaty zmiennej Kzm = 71,29 zł/GJ netto

Stawka opłaty abonamentowej Kab = 33,33 zł /mc*lokal netto

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Symbol	Opis	d	R_i	R_e	R	U
		m	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$	$W/m^2 \cdot K$
 DCH	Dach	0,123	0,100	0,040	0,744	1,343
 DZ-1,7	Drzwi zewnętrzne					1,700
 OK-1,4	Okno zewnętrzne					1,400
 OK-1,8	Okno zewnętrzne					1,800
 PG	Podłoga na gruncie	0,500	1,641		2,470	0,405
 SPD	Ściany na poddaszu	0,280	0,130	0,130	0,621	1,610
 STR	Strop pod poddaszem nieogrzewanym	0,254	0,100	0,100	1,620	0,617
 STRP	Strop nad piwnicą	0,440	0,170	0,170	1,475	0,678
 SZ	Ściany zewnętrzne	0,450	0,130	0,040	0,861	1,162
 SZF	Ściana zewnętrzna frontowa	0,435	0,130	0,040	0,846	1,183

Załącznik nr 3

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw

Strumień podstawowy - V_{nom}

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Powierzchnia, m^2</i>	<i>Wskaźnik, $m^3/(s m^2)$</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m^3/h</i>
Lokale	372	0,00032	428
Klatka schodowa*	60	0,00043	93
ŁĄCZNIE V_{nom}			521

* Budynek wybudowany przed 1990 r., bez przeprowadzonej termomodernizacji, bez wiatrolapu

Strumień dodatkowy

Budynek bez przeprowadzonej próby szczelności, bez wymiany okien

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Kubatura ogrz., m^3</i>	<i>Krotność wymian, h^{-1}</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m^3/h</i>
Lokale	1 115	0,3	335
Klatka schodowa	180	0,3	54
ŁĄCZNIE V_{inf}			389

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dot. świadectw ($V_{nom} + V_{inf}$) - DO KARTY AUDYTU

Lokale	763 m^3/h
Klatka schodowa	147 m^3/h
Razem	910 m^3/h
Kubatura wentylowana budynku $V=$	1 295 m^3
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,70 h^{-1}

Minimalna wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg PN-EN-12831

<i>Typ pomieszczenia</i>	<i>Kubatura ogrz., m^3</i>	<i>Krotność wymian, h^{-1}</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m^3/h</i>
Lokale	1 115	0,5	558
Klatka schodowa	180	0,5	90
ŁĄCZNIE $V_{PN-12831}$			648

Współczynniki korekcyjne wg Rozporządzenia dot. audytów

Współczynniki korekcyjne	Przed wymianą okien	Po wymianie okien + nawiewniki	Po wymianie okien bez nawiewników
c_r	1,0	0,85	1,0
c_w	1,0	1,0	1,0
c_m	1,0	1,0	1,0

Strumień powietrza wentylacyjnego przyjęte do optymalizacji usprawnienia związanego z wymianą okien

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok] wg Rozporządzenia dot. świadectw

Lokale	$c_r * c_w * V_{nom}$	428	364	m^3/h
Klatka schodowa	$c_r * c_w * V_{nom}$	93	93	m^3/h
	Razem	521	457	m^3/h

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW] wg PN-EN-12831

Lokale	$c_m * V_{PN-12831}$	558	558	m^3/h
Klatka schodowa	$c_m * V_{PN-12831}$	90	90	m^3/h
	Razem	648	648	m^3/h

Obliczenie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników L	os	14	14
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. V_{cw}	l	38,4	38,4
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*K)	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000	1000
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody zimnej θ_0	°C	10	10
Srednie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,02986667	0,02986667
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,895	4,895
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	7,7	7,7
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	1,6	1,6

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 PRO

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1 - wariant po modernizacji	0,018743	119,46
0 - stan istniejący	0,045245	341,29



Wydruk obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc - Audytor OZC 7.0

Przed modernizacją

Załącznik 7a

Nazwa projektu:	Audyt energetyczny	
	stan istniejący	
Miejscowość:	Stargard	
Adres:	Młyńska 10	
Projektant:	mgr inż. Roman Szczygieł	
Data obliczeń:	Środa 21 Czerwca 2023 22:44	
Data utworzenia:	Wtorek 13 Grudnia 2022 20:10	
Plik danych:	C:\Users\User\Documents\2023\Sprawy Audyty\06 Star	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
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:	Szczecin Dąbie	
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 :	431,68	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1295,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	37319	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7926	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	45245	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	45245	W
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	521,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	341,29	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	94803	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	431,68	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1295,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	790,6	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	219,6	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	263,5	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	73,2	kWh/(m ³ ·rok)

Wydruk obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc - Audytor OZC 7.0

Po modernizacji

Załącznik 7b

Nazwa projektu:	Audyt energetyczny	
	po modernizacji	
Miejscowość:	Stargard	
Adres:	Młyńska 10	
Projektant:	mgr inż. Roman Szczygieł	
Data obliczeń:	Środa 21 Czerwca 2023 23:00	
Data utworzenia:	Wtorek 13 Grudnia 2022 15:16	
Plik danych:	C:\Users\User\Documents\2023\Sprawy Audyty\06 Star	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. U:	PN-EN ISO 6946	
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ :	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790 - miesięcznie	
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:	Szczecin Dąbie	
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 :	431,68	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1295,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	10818	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	7926	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	18743	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	18743	W
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	457,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	119,46	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	33183	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	371,68	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1115,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	321,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	89,3	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	107,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło EV_H :	29,8	kWh/(m ³ ·rok)