

Firma Handlowo-Usługowa „San-Therm” spółka z o.o.

ul. Sucharskiego 2, 33-200 Dąbrowa Tarnowska

tel. 14 642 34 77, kom. 502 440 084; email: santherm.dt@gmail.com

www.santherm.pl



AUDYT REMONTOWY BUDYNKU

Dane budynku	<p>Nazwa jednostki:</p> <p><i>Budynek mieszkalny wielorodzinny</i></p> <p>Adres: <i>ul. Braci Saków 8a, 33-100 Tarnów – dz. 16/1,</i> gmina: <i>Tarnów</i>, kod pocztowy: <i>33-100 Tarnów</i> powiat: <i>tarnowski</i> województwo: <i>małopolskie</i></p>
-------------------------	---

Data, wrzesień 2024 r.

1. Strona tytułowa audytu remontowego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1960
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miejski Zarząd Budynków sp. z o.o. ul. Waryńskiego 9 33-100 Tarnów +48 14 621 93 81 PESEL:	1.4 Adres budynku ul. Braci Saków 8A 33-100 Tarnów MAŁOPOLSKIE	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)			
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
FHU San-Therm sp. z o.o, ul. Sucharskiego 2 33-200 Dąbrowa Tarnowska			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Andrzej Buśko ul. Sucharskiego 2 33-200 Dąbrowa Tarnowska		 mgr inż. ANDRZEJ BUŚKO ul. Sucharskiego 2 33-200 Dąbrowa Tarnowska podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu remontowego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Dąbrowa Tarnowska		Data wykonania opracowania	wrzesień 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu remontowego			
2. Karta audytu remontowego			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego, z określeniem kosztów i oszczędności energii			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu remontowego

1. Dane podstawowe			
1.	Data rozpoczęcia użytkowania budynku	1900-01-01	
2.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	344,24	
3.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	344,24	
4.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 3) / (poz. 2) [%]	100,00	
5.	Liczba lokali mieszkalnych	8	
6.	Liczba osób użytkujących budynek	28	
2. Wskaźniki			
1.	Wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	0,30	
2.	Wskaźnik kosztu wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,00	
3.	Suma wartości wskaźników (poz. 1) + (poz. 2)	0,30	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	55,18	
5.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	235,50	
6.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	5,62	
7.	Uniknięta emisja CO ₂ [tCO ₂ /rok]	26,53	
8.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	Przed remontem	Po remoncie
		442,70	169,82
9.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	Przed remontem	Po remoncie
		344,42	154,38
3. Charakterystyka ekonomiczna			
1.	Koszty przedsięwzięcia remontowego [zł]	netto	brutto
2.	Premia remontowa [zł] ¹⁾	0,00	
4. Informacje o budynku			
Omówienie		Ocena	
		Tak	Nie
1.	Budynek jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		X
2.	Przedsięwzięcie w budynku stanowi przedsięwzięcie rewitalizacyjne, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		X
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⁾	X	
4.	Z audytu remontowego wynika, że w ramach planowanego przedsięwzięcia zostanie dokonana całkowita zamiana dotychczasowych źródeł energii na źródła spełniające standardy niskoemisyjne, zgodnie z definicją zawartą w art. 2 pkt 1c) ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków	X	

	Zmiana ta zostanie przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, a nowe źródła energii będą w pełni zgodne z normami określonymi w ustawie, mając na celu poprawę efektywności energetycznej oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.				
Dotychczasowe roboty remontowe					
4.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, w związku, z którym przekazano premię remontową		X		
5.	W efekcie przeprowadzonych wcześniej przedsięwzięć remontowych osiągnięto oszczędność zapotrzebowania na energię co najmniej 25%		X		
6.	Budynek był przedmiotem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w związku z którym przekazano premię termomodernizacyjną		X		
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	X			
5. Premia MZG i grant MZG⁴⁾					
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ³⁾ w budynku spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	TAK – pkt 3			
2.	Wysokość premii MZG [zł]				
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{5*)}				
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]				
6. Objasnienia					
<p>1) Należy wpisać 0, jeśli inwestor ubiega się o premię MZG.</p> <p>2) Jeżeli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu remontowego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>3) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>4) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy.</p> <p>6) Jeżeli w ramach inwestycji nastąpiła zmiana systemu grzewczego.</p> <p>*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>					

<p>1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego 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 energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b</p>

ustawy

**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Z informacji przekazanych przez inwestora wynika, że wszystkie prace objęte w audycie remontowym wynikają z planu robót remontowych dla budynku opracowanym zgodnie z warunkami technicznymi użytkowania budynków mieszkalnych

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez Inwestora:

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

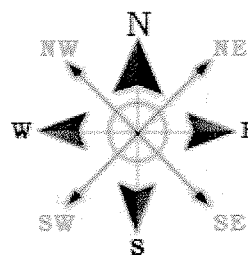
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1084,36 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1084,36 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	344,24 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	344,24 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,46 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	495,88 m ²
Ilość mieszkań	-	8,00
Ilość mieszkańców	-	28,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu remontowego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,20	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,42	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,90; 2,60	W/(m ² ·K)

Drzwi/bramy	1,50; 2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,24	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,24	W/(m ² ·K)

4.4. Charakterystyka energetyczna budynku

Bilans cieplny	Stan przed remontem	Stan po remoncie
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na ogrzewanie i wentylację	59286,63 kWh/rok	27268,99 kWh/rok
	213,43 GJ/rok	98,17 GJ/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową na przygotowanie ciepłej wody	16123,73 kWh/rok	18223,73 kWh/rok
	58,04 GJ/rok	65,60 GJ/rok
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	0,0297 MW	0,0153 MW
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody	0,0041 MW	0,0046 MW
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		... MW
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		... MW

4.5. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	71,68 zł/GJ	70,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	21,00 zł/m-c	21,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	173,82 zł/GJ	70,22 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	21,00 zł/m-c	21,00 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Piece kaflowe

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	2,00zł	100%	0,028 GJ/kg	72,16zł	72,16
Σ		100%			

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kotły gazowe

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	2,52zł	100%	0,036 GJ/m ³	70,22zł	70,22
Σ		100%			

4.6. Charakterystyka systemu grzewczego**Piece kaflowe 75%**

Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie)	$\eta_{H,d} = 1,000$

	elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,560
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Kotły gazowe 25%		
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,870$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,643
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł gazowy dwufunkcyjny 25%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,520
Elektryczne podgrzewacze pojemnościowe 75%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$

Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{w,s} =$ 0,800
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,614
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.8. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	542,18	
Krotność wymian powietrza	0,50	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne nie spełniają obecnych wymagań w zakresie współczynnika przenikania ciepła. Wskazane ocieplenie.
Podłoga na gruncie	Nie podlega modernizacji
Strop wewnętrzny - nad parterem	Ocieplony warstwą 16 cm styropianu (2X8 cm) Nie podlega modernizacji.
Drzwi zewnętrzne DZ-st	...
Drzwi zewnętrzne DZ-dr	Drzwi zewnętrzne drewniane nie spełniają obecnych wymagań w zakresie współczynnika przenikania ciepła. Wskazana wymiana na drzwi o współ. min. $\leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne OZ-dr	Drzwi zewnętrzne drewniane nie spełniają obecnych wymagań w zakresie współczynnika przenikania ciepła. Wskazana wymiana na drzwi o współ. min. $\leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Okno zewnętrzne OZ-PCV	Okna zewnętrzne drewniane nie spełniają obecnych wymagań w zakresie współczynnika przenikania ciepła. Wskazana wymiana na drzwi o współ. min. $\leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
System grzewczy	Nie podlega modernizacji
Instalacja ciepłej wody użytkowej	75% lokali mieszkalnych z piecami kaflowymi. Wskazane wykonanie etażowego centralnego ogrzewania zasilanego z kotłów gazowych kondensacyjnych dwufunkcyjnych

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Fasoterm 35 - płyta z wełny skalnej, $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	335,13m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	542,75m ²	
Stopniodni: 3440,50 dzień-K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	71,68	70,22	70,22	70,22	70,22
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,205	0,195	0,185	0,176	0,167
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,83	5,12	5,40	5,69	5,97
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,29	4,57	4,86	5,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	120,03	19,47	18,44	17,52	16,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0162	0,0026	0,0025	0,0024	0,0022
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	7235,73	7308,06	7373,13	7431,96
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	617,85	642,55	668,25	695,00
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	362165,13	376643,53	391708,10	407388,15
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	50,05	51,54	53,13	54,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 362165,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 50,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty przyjęto na podstawie opracowanego przez Inwestora kosztorysu inwestorskiego na naprawę ścian fundamentowych wraz z izolacją przeciwwilgociową oraz ociepleniem

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 33,29 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,89 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,89 m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,89 m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3440,50 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,68	70,22	70,22
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00

Inne koszty, abonament	zł/m-c	21,00	21,00	21,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,10	2,44	2,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	193,74	199,77
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	950,00	1050,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3376,96	3732,43
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	360,00	360,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,29	20,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3736,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,29 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)**Modernizacja systemu wentylacji** **$U = 0,90$**

Informacje uzupełniające:

Wymiana na okna o współ. $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ **Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody DZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **161,61 m³/h**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **14,03m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **14,03m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **14,03m²**Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3440,50** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_e = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	71,68	70,22	70,22
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	21,00	21,00	21,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70

Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,74	13,53	13,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0044	0,0029	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	823,38	852,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3150,00	3350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	54359,24	57810,61
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	66,02	67,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 54359,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 66,02 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana na drzwi o współ. $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	344,24	344,24
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,86	0,65
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,84	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	58,04	65,60
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	4,09	4,62

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	173,82	70,22
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	21,00	21,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	5221,39
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	17751,78
SPBT	[lat]	---	3,40

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Mieszk. Nr 1 - kalkul. w załączeniu	
Mieszk. Nr 3 - kalkul. w załączeniu	
Mieszk. Nr 4 - kalkul. w załączeniu	
Mieszk. Nr 6 - kalkul. w załączeniu	
Mieszk. Nr 7 - kalkul. w załączeniu	
Mieszk. Nr 8 - kalkul. w załączeniu	
---	---
Suma:	

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Kotły gazowe dwufunkcyjne 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zasilane z kotłów gazowych dwufunkcyjnych
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja i izolacja instalacji cwu
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego**6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej**

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	71,68	70,22
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	21,00	21,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	213,43	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0297	
Sprawność systemu grzewczego		0,579	0,752
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	7179,68
Koszt modernizacji	[zł]	---	150607,12
SPBT	[lat]	---	20,98

Informacje uzupełniające:

...

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,921
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,850
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,963
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,752

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Mieszkanie Nr 1 - kalkulacja w załączeniu	
Mieszkanie Nr 3 - kalkulacja w załączeniu	
Mieszkanie Nr 4 - kalkulacja w załączeniu	
Mieszkanie Nr 6 - kalkulacja w załączeniu	
Mieszkanie Nr 7 - kalkulacja w załączeniu	
Mieszkanie Nr 8 - kalkulacja w załączeniu	
Suma:	

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kotły gazowe kondensacyjne - proj 75%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż kotłów gazowych dwufunkcyjnych
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie etażowej instalacji c.o.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż zaworów termostatycznych
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż automatyki pogodowej wraz z kotłami

Kotły gazowe - istn. 25%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Kotły gazowe dwufunkcyjne
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Etażowa instalacja c.o.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zawory termostatyczne
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

7. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia remontowego, z określeniem kosztów i oszczędności energii

7.1. Zestaw ulepszeń wchodzących w zakres przedsięwzięcia remontowego niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na ciepło i ocena uzyskanych oszczędności energii

Zakres prac niezbędnych do spełnienia warunku dotyczącego zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na ciepło	
Lp.	Rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie na ciepło
1.	Wykonanie instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 1 - kalkulacja w załączeniu
2.	Wykonanie instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 3 - kalkulacja w załączeniu
3.	Wykonanie instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 4 - kalkulacja w załączeniu
4.	Wykonanie instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 6 - kalkulacja w załączeniu
5.	Wykonanie instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 7 - kalkulacja w załączeniu
6.	Wykonanie instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 8 - kalkulacja w załączeniu
7.	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 1 - kalkul. w załączeniu
8.	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 3 - kalkul. w załączeniu
9.	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 4 - kalkul. w załączeniu
10.	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 6 - kalkul. w załączeniu
11.	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 7 - kalkul. w załączeniu
12.	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 8 - kalkul. w załączeniu
13.	Modernizacja przegrody OZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'
14.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna
15.	Modernizacja przegrody DZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'
Istniejące roczne zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	
118 561,51	
Roczne zapotrzebowanie na ciepło po ulepszeniu remontowym [kWh/rok]	
53 143,97	
% oszczędności energii w stosunku do stanu istniejącego	
55,18	
EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² ·rok)]	
169,82	
EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² ·rok)]	
154,38	
Przewidywany wskaźnik kosztu przedsięwzięcia remontowego	
0,30	

7.2. Rzeczowy zakres prac objętych wnioskowanym przedsięwzięciem wraz z kosztami prac

Wykaz prac				Koszt w zł.
Roboty remontowe				
Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszty robót (wartość robót)
1	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 1 - kalkulacja w załączeniu	1,00		

2	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 3 - kalkulacja w załączeniu	1,00		
3	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 4 - kalkulacja w załączeniu	1,00		
4	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 6 - kalkulacja w załączeniu	1,00		
5	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 7 - kalkulacja w załączeniu	1,00		
6	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 8 - kalkulacja w załączeniu	1,00		
7	Dostos. instal. cwu - Mieszk. Nr 1 - kalkul. w załączeniu	1,00		
8	Dostos. instal. cwu - Mieszk. Nr 3 - kalkul. w załączeniu	1,00		
9	Dostos. instal. cwu - Mieszk. Nr 4 - kalkul. w załączeniu	1,00		
10	Dostos. instal. cwu - Mieszk. Nr 6 - kalkul. w załączeniu	1,00		
11	Dostos. instal. cwu - Mieszk. Nr 7 - kalkul. w załączeniu	1,00		
12	Dostos. instal. cwu - Mieszk. Nr 8 - kalkul. w załączeniu	1,00		
13	Modernizacja przegrody OZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'	2,89		
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	542,75		
15	Modernizacja przegrody DZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'	14,03		
		Suma		
		VAT [8%23%]		
		Razem		
Prace towarzyszące (np. audyt, projekt, itp.)				
1	Audyt			
2	Wykonanie izolacji termicznej oraz wilgotnościowej ścian fundamentowych budynku - wg. kalkulacji w załączeniu			
		Całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia remontowego		
		Koszt przedsięwzięcia remontowego odniesiony do 1 m ² powierzchni użytkowej		
		Cena 1 m ² powierzchni użytkowej budynku mieszkalnego ustalona do celów premii gwarancyjnej		
		Wskaźnik kosztów przedsięwzięcia remontowego		0,30

7.3. Uzasadnienie kosztów robót remontowych przyjętych w tabeli 7.2

Lp.	Rodzaj robót	Koszt robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 1		- kalkulacja w załączeniu
2	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 3		- kalkulacja w załączeniu
3	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 4		- kalkulacja w załączeniu
4	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 6		- kalkulacja w załączeniu
5	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 7		- kalkulacja w załączeniu
6	Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 8		- kalkulacja w załączeniu
7	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 1		- kalkulacja w załączeniu
8	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 3		- kalkulacja w załączeniu
9	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 4		- kalkulacja w załączeniu
10	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 6		- kalkulacja w załączeniu
11	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 7		- kalkulacja w załączeniu
12	Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 8		- kalkulacja w załączeniu
13	Modernizacja przegrody OZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'		Oszacowano przez Inwestora na podstawie wcześniej wykonywanych tego typu robót
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		Kosztorys inwestorski
15	Modernizacja przegrody DZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'		Oszacowano przez Inwestora na podstawie wcześniej wykonywanych tego typu robót

Dokumentacja określająca szacowany koszt przedsięwzięcia znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu remontowego

7.4. Zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych lub wskaźnika	Wartość
1	Koszty przedsięwzięcia remontowego w zł	
2	Wskaźnik kosztów przedsięwzięcia remontowego	0,30
3	Wskaźnik kosztów wcześniej zrealizowanych przedsięwzięć remontowych i termomodernizacyjnych	0,00

4	Suma wartości wskaźników kosztów (poz. 2) + (poz. 3)	0,30
5	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania ciepła w stosunku do stanu przed remontu lub ulepszenia termomodernizacyjnego w [%]	55,18
6	Przewidywany udział środków własnych w [zł]	
7	Przewidywana kwota kredytu [zł]	
8	Przewidywana premia remontowa [zł]	
9	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00
10	Przewidywana kwota premii remontowej stanowi w stosunku do kosztu przedsięwzięcia [%]	50,00

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Fasoterm 35 - płyta z wełny skalnej

Uwagi:

Koszty przyjęto na podstawie opracowanego przez Inwestora kosztorysu inwestorskiego na naprawę ścian wraz z ich ociepleniem

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana na okna o współ. $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Wymiana na drzwi o współ. $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 1
2. Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 3
3. Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 4
4. Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 6
5. Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 7

6. Dostosowanie instalacji cwu w związku z montażem kotła 2-funkcyjnego - Mieszk. Nr 8

Uwagi:

Modernizacja instalacji cwu po zamontowaniu kotłów gazowych dwufunkcyjnych – wartości oszacowano na podstawie przekazanych przez Inwestora danych z kosztorysów inwestorskich dla podobnego zakresu prac modernizacyjnych instalacji cwu.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 1
2. Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 3
3. Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 4
4. Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 6
5. Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 7
6. Wyk. instalacji c.o. (etażowa) - Mieszkanie Nr 8

Uwagi:

Wykonanie etażowego ogrzewania c.o. zasilanego z kotła gazowego kondensacyjnego dwufunkcyjnego - dla każdego z 6-ciu lokali mieszkalnych – wartości oszacowano na podstawie przekazanych przez Inwestora danych z kosztorysów inwestorskich dla podobnego zakresu prac związanych z wykonaniem instalacji c.o. wraz z kotłami gazowymi kondensacyjnymi.

Ponadto w ramach prac remontowych wykonana zostanie:

1. Izolacja termiczna oraz wilgotnościowa ścian fundamentowych budynku – opis prac w załączeniu do audyty – wartość prac przyjęto na podstawie opracowanego przez Inwestora kosztorysu inwestorskiego.

mgr inż. ANDRZEJ BUŚKO
ul. Projektowa 1, 33-200 Dąbrowa Tarnowska
tel. 14 642 34 77; kom. 502 440 084; e-mail: santherm.dt@gmail.com
Archiwizacja: 14.06.2024 10:00

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Braci Saków, 8A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-100, Tarnów

NAZWA INWESTORA: **Miejski Zarząd Budynków sp. z o.o.**

ADRES: ul. Waryńskiego, 9

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-100, Tarnów

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU San-Therm sp. z o.o.,

ADRES: ul. Sucharskiego, 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-200, Dąbrowa Tarnowska

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Andrzej Buśko	A-NB-7342-I/92	2024-06-17

mgr inż. ANDRZEJ BUŚKO
tel. 502 440 064
Upr. projektant oraz kierownik budowy
w specjalności instalacji inżynierskiej
w zakresie instalacji sieci sanitarnych
A-NB-7342/397-I/92, A-NB-7342/397/92

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Dąbrowa Tarnowska, 2024-09-30

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,480	0,770	0,623	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,51	-	0,83	1,20	
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	3	Piasek średni	0,150	0,400	0,375	-	
	4	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-	
	5	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,004	0,180	0,022	-	
	6	Wylewka cementowa	0,040	1,000	0,040	-	
	7	Podłoga z desek na legarach	0,032	0,300	0,107	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
Grubość całkowita i U _k		0,33	-	0,81	1,24		
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Strop wewnętrzny - nad parterem, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	8	Folia polietylenowa	0,002	0,200	0,010	-	
	9	Stropoterm - płyta z wełny skalnej	0,160	0,040	4,000	-	
	10	POLEPA na ślepych pułapie	0,050	0,800	0,062	-	
	11	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,150	0,000	0,150	-	
	12	Deskowanie	0,025	0,300	0,083	-	
	13	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
Grubość całkowita i U _k		0,40	-	4,52	0,42		
4	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,00	-
	14	Izolacja bitumiczna	0,005	0,180	0,028	-	

	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,480	0,770	0,623	-
	14	Izolacja bitumiczna	0,005	0,180	0,028	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,49	-	0,81	1,24
5	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5
6	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
8	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,9

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	ψ_k
		W/(m·K)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,45
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1
IF4	Strop/ściana lekka	0,7

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	79,80	1,20	96,15
1	Ściana zewnętrzna	9,80	1,20	11,81

1	Ściana zewnętrzna	8,96	1,20	10,80	
5	Drzwi zewnętrzne	2,10	1,50	3,15	
6	Drzwi zewnętrzne	5,04	2,60	13,10	
1	Ściana zewnętrzna	112,97	1,20	136,11	
7	Okno zewnętrzne	2,89	2,60	7,51	
8	Okno zewnętrzne	25,50	1,90	48,45	
8	Okno zewnętrzne	2,55	1,90	4,84	
6	Drzwi zewnętrzne	6,89	2,60	17,91	
6	Drzwi zewnętrzne	2,10	2,60	5,46	
1	Ściana zewnętrzna	123,60	1,20	148,92	
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	504,23
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k	
		W/(m·K)	m	W/K	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,45	22,80	5,13	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	28,00	-0,53	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	28,00	0,00	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,45	8,00	0,90	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	12,40	0,62	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	13,20	0,66	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,45	78,40	17,64	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,80	0,68	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	81,00	0,54	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,40	0,64	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	15,80	0,79	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K	58,50
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k			W/K 562,727
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ ψ _k *l _k *b			W/K 0,000
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie B'	A _g	P	B'=2*A _g /P		
	m ²	m	m		
	396,31	97,12	8,16		

Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	A _k *U _{equiv}		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
2	Podłoga na gruncie	1,24	0,35	344,24	119,13		
Współczynniki poprawkowe		f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} *f _{g1} *G _w		
		-	-	-	-		
		1,45	0,28	1,00	0,40		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i} =(Σ A _k *U _{equiv})*f _{g1} *f _{g2} *G _w				W/K	47,936
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m²	W/(m²·K)	W/K			
3	Strop wewnętrzny - nad parterem	446,88	0,42	186,36			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K	186,36		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *I _k				W/K	194,34
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H _{tr,i} =H _{D,i} +H _{g,i} +H _{U,i}				W/K	677,35

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m²	W/(m²·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ	Ściana zewnętrzna	335,13	1,20	448,73	66,25
1	Drzwi zewnętrzne	DZ-st	Drzwi zewnętrzne	2,10	1,50	3,77	0,56
1	Drzwi zewnętrzne	DZ-dr	Drzwi zewnętrzne	14,03	2,60	40,00	5,91
1	Okno zewnętrzne	OZ-dr	Okno zewnętrzne	2,89	2,60	8,19	1,21
1	Okno zewnętrzne	OZ-PCV	Okno zewnętrzne	28,05	1,90	62,04	9,16
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	344,24	1,24	47,94	7,08
1	Strop wewnętrzny	STW-n.p art.	Strop wewnętrzny - nad parterem	446,88	0,42	66,68	9,85
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	677,35	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:				Dom wielorodzinny			
Wentylacja grawitacyjna							
	A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}

	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1 Parter całość	344,2 4	1084, 36	384,1 7	1,00	216,8 7	1,00	200,3 5

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ-dr-Okno zewnętrzne					OZ-dr		E		2,89	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,5 3	34,6 5	63,8 9	86,1 8	124, 80	127, 68	121, 27	119, 82	68,1 6	44,2 7	22,2 0	20,4 4	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	34,7 4	49,0 7	90,4 7	122, 04	176, 73	180, 80	171, 73	169, 67	96,5 2	62,7 0	31,4 4	28,9 4	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ-PCV-Okno zewnętrzne					OZ-PCV		E		14,4 5	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,5 3	34,6 5	63,8 9	86,1 8	124, 80	127, 68	121, 27	119, 82	68,1 6	44,2 7	22,2 0	20,4 4	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	173, 71	245, 34	452, 36	610, 21	883, 64	904, 01	858, 64	848, 36	482, 60	313, 48	157, 20	144, 70	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ-PCV-Okno zewnętrzne					OZ-PCV		W		13,6 0	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,5 4	32,8 7	61,7 7	79,9 3	119, 83	125, 00	119, 95	110, 39	64,4 9	47,5 0	23,7 6	20,6 3	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	163, 54	219, 04	411, 60	532, 68	798, 56	832, 97	799, 35	735, 61	429, 75	316, 57	158, 36	137, 50	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi
-	-	m ²	W/m ²	-
1	Strefa O1	344,2	6,8	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ_{int} = 6,80 W/m²

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_r =$											344,24		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1741,58	1573,04	1741,58	1685,40	1741,58	1685,40	1741,58	1741,58	1685,40	1741,58	1685,40	1741,58	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	335,1 ₃	7812
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	335,1 ₃	45122
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							52934
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Podłoga z desek na legarach	2510	550	0,032	344,2 ₄	15207
		Wylewka cementowa	1000	1300	0,040	344,2 ₄	17900
		Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	1460	1000	0,004	344,2 ₄	2010
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,024	344,2 ₄	15697
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							50815
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Strop wewnętrzny - nad parterem	STW-n.p art.	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	446,8 ₈	10417
		Deskowanie	2510	550	0,025	446,8 ₈	15423
		Słabo wentylowane warstwy powietrzne	1020	1200	0,060	446,8 ₈	32819
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							58659

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	103749115	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	58658586	J/K

Całkowita pojemność cieplna strefy C _m =				162407701				J/K				
Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy								θ _i	20,00		°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								A _f	344,2		m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								q _{int}	6,8		W/m ²	
Pojemność cieplna budynku								C _m	56799600		J/K	
Stała czasowa budynku								τ	18,0		h	
Udział granicznych potrzeb ciepła								γ _{H,lim}	1,5		-	
-								a _H	2,2		-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	-0,8	-0,7	6,6	8,4	14,1	16,5	17,0	17,6	14,2	11,1	3,7	-0,3
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	1048 2	9422	6753	5657	2973	1707	1512	1209	2829	4485	7949	1023 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	625, 13	564, 63	625, 13	604, 97	625, 13	604, 97	625, 13	625, 13	604, 97	625, 13	604, 97	625, 13
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1110 7	9987	7378	6262	3598	2312	2137	1835	3434	5110	8554	1085 5
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	372	513	954	1265	1859	1918	1830	1754	1009	693	347	311
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	1742	1573	1742	1685	1742	1685	1742	1742	1685	1742	1685	1742
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	2114	2086	2696	2950	3601	3603	3571	3495	2694	2434	2032	2053
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,16	0,17	0,31	0,40	0,93	1,63	1,82	2,23	0,74	0,42	0,20	0,15
γ _{H,1}	0,16	0,16	0,24	0,36	0,67	0,00	0,00	0,00	0,58	0,31	0,18	0,16
γ _{H,2}	0,16	0,24	0,36	0,67	1,28	0,00	0,00	0,00	1,48	0,58	0,31	0,18
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,98	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,99	0,98	0,95	0,91	0,71	0,51	0,47	0,40	0,78	0,91	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	1149 8,89	1015 8,31	6197 ,77	4632 ,28	1295 ,36	369, 76	276, 78	160, 58	1550 ,28	3600 ,03	8314 ,51	1123 2,09
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu	3100	2787	1997	1673	879	505	447	358	837	1327	2351	3026

$Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1358 3	1220 9	8750	7331	3853	2212	1959	1567	3665	5812	1030 1	1325 6
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											59286,6	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	344,24	1084,36	20,00	59286,63
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	59286,63

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Braci Saków, 8A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-100, Tarnów

NAZWA INWESTORA: **Miejski Zarząd Budynków sp. z o.o.**

ADRES: ul. Waryńskiego, 9

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-100, Tarnów

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU San-Therm sp. z o.o.,

ADRES: ul. Sucharskiego, 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 33-200, Dąbrowa Tarnowska

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Andrzej Buśko	A-NB-7342-I/92	2024-06-17

mgr inż. **ANDRZEJ BUŚKO**
tel. 502 440 084
Upn. projektant i nadzorca budowy
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie instalacji i sieci sanitarnych
A-NB-7342/397-I/92; A-NB-7342/397/92

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Dąbrowa Tarnowska, 2024-09-30

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Tarnów

Powierzchnia zabudowy $A_z=495,88 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=344,24 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=344,24 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1084,36 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody OZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody DZ-dr 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu grzewczego

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H} [\text{kWh/rok}]$	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,56	7,70	kWh/kg	79401,7	10311,9	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,64	9,97	kWh/m ³	23047,1	2311,6	m ³ /rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H} [\text{kWh/rok}]$	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,79	9,97	kWh/m ³	25754,2	2583,2	m ³ /rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,64	9,97	kWh/m ³	10600,5	1063,2	m ³ /rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W} [\text{kWh/rok}]$	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,52	9,97	kWh/m ³	4555,9	457,0	m ³ /rok

Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,61	1,00	kWh/kWh	11567,8	11567,8	kWh/rok
--	------	------	---------	---------	---------	---------

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,52	9,97	kWh/m³	18223,7	1827,9	m³/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające...

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,200000	1,000000	45,000000	2000,000000	10,500000	0,350000	0,014000
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m³	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m³	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m³	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m³	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	0,000000	0,000000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	197,9887	13,2708	464,8683	25163,89 01	108,3098	3,6092	0,1444
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	105,2670	27,1909	8,1463	10290,53 16	17,3586	0,0312	0,0006
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	303,2557	40,4617	473,0146	35454,42 18	125,6683	3,6404	0,1450

7.2. Po modernizacji

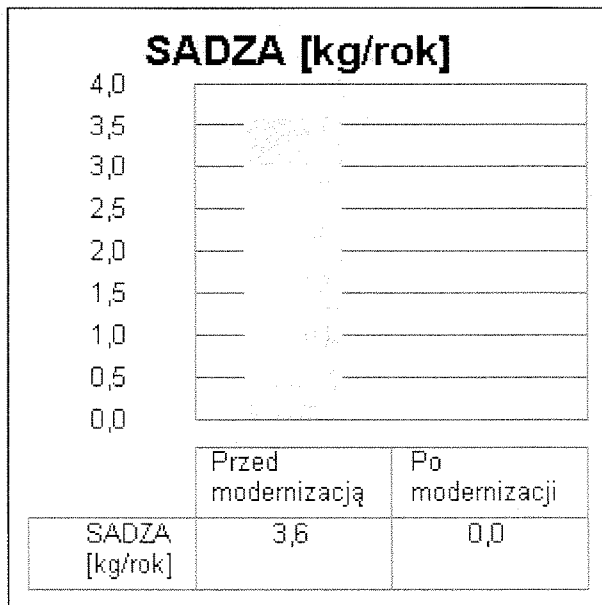
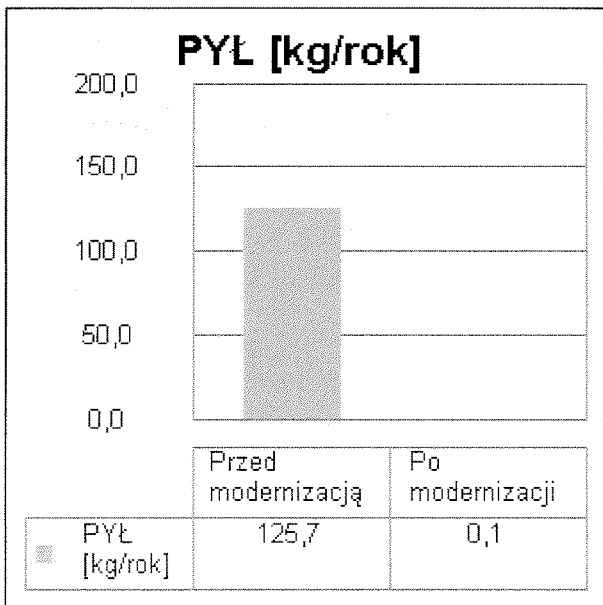
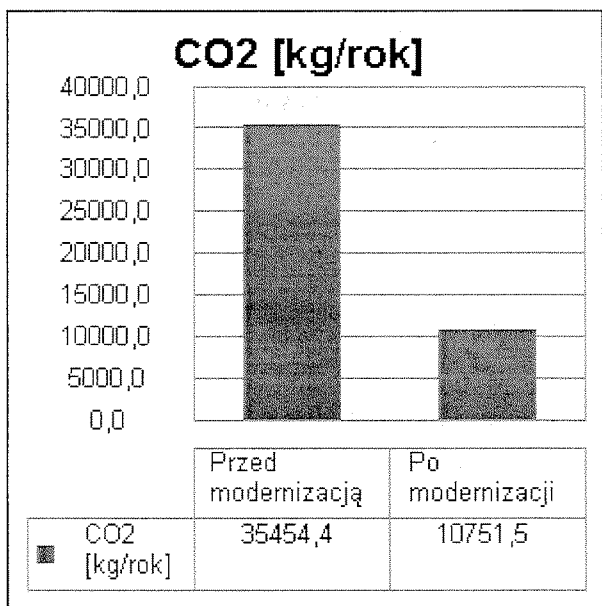
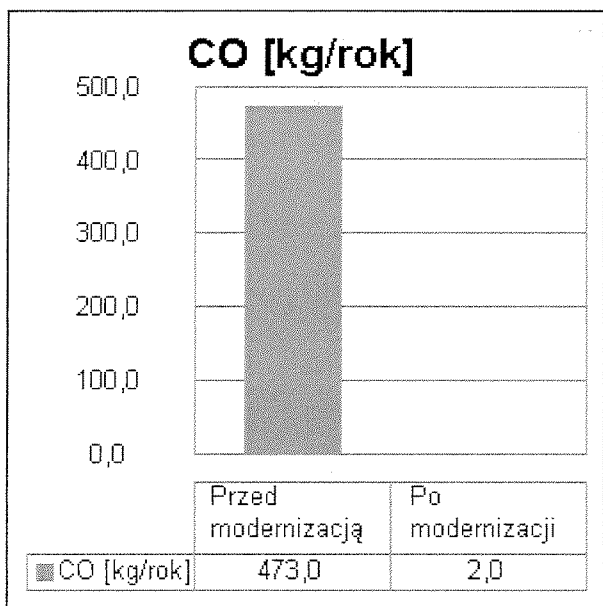
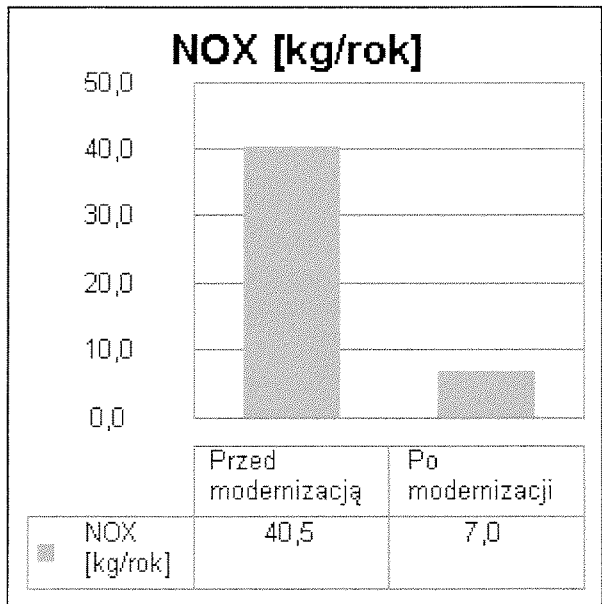
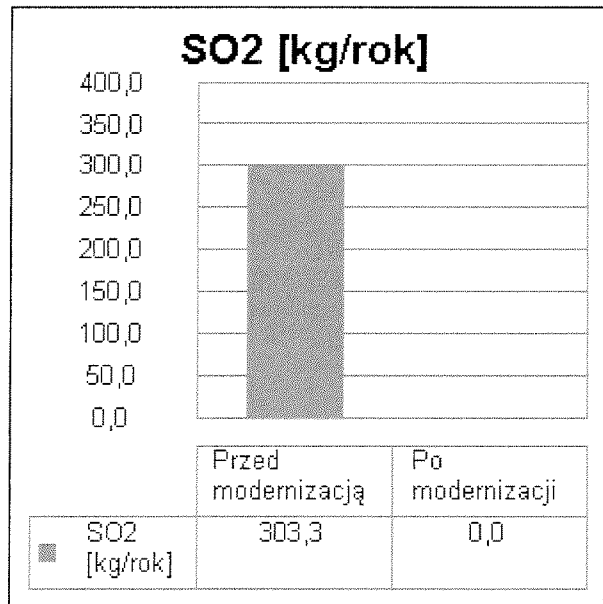
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	4,6674	1,3127	7161,561 2	0,0547	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	2,3397	0,6580	3589,911 2	0,0274	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	7,0071	1,9707	10751,47 24	0,0821	0,0000	0,0000

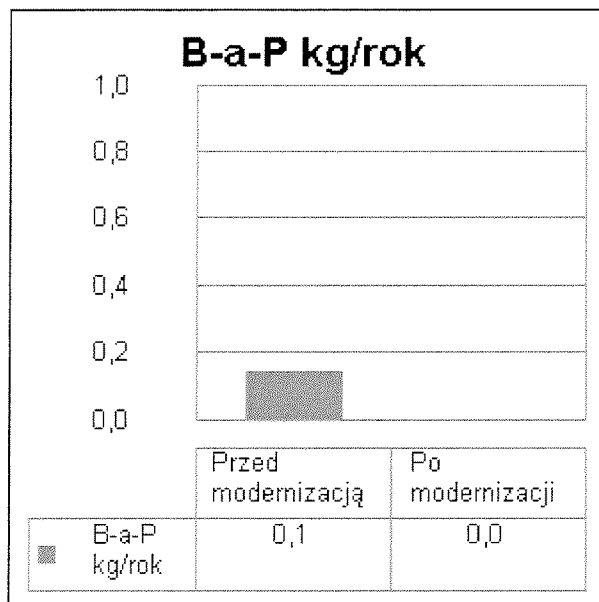
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	303,255724	0,000001	303,255723	100,00
NO _x	40,461669	7,007070	33,454599	82,68
CO	473,014591	1,970738	471,043853	99,58
CO ₂	35454,421778	10751,472362	24702,949415	69,68
PYŁ	125,668322	0,082114	125,586208	99,93
SADZA	3,640403	0,000000	3,640403	100,00
B-a-P	0,144991	0,000000	0,144991	100,00

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

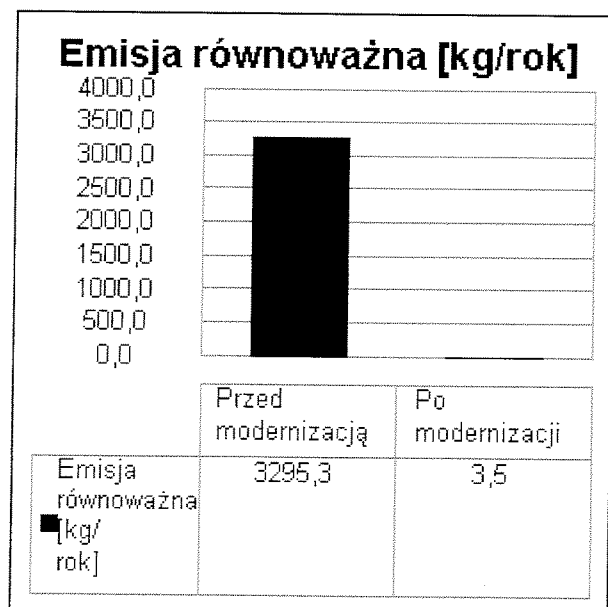
$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	303,255724	0,000001	303,255724	0,000001
NO _x	0,50	40,461669	7,007070	20,230834	3,503535
PYŁ	0,50	125,668322	0,082114	62,834161	0,041057
SADZA	2,50	3,640403	0,000000	9,101007	0,000000
B-a-P	20000,00	0,144991	0,000000	2899,829028	0,000000
Łączna emisja równoważna				3295,250755	3,544592

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 3291,706162 kg/rok, czyli 99,9%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



Kalkulacja przewidywanych kosztów

opracowany metodą uproszczoną

Adres budynku

33-100 Tarnów
Braci Saków 8a

Rodzaj budynku:

Budynek mieszkalny wielorodzinny

Zakres inwestycji

Wykonanie ogrzewania etażowego w mieszkaniach

Kalkulację przewidywanych kosztów wykonania etażowego ogrzewania dla poszczególnych mieszkań przedmiotowego budynku opracowano na podstawie porównania przekazanych przez Inwestora danymi z kosztorysów inwestorskich dla kilku tego typu lokali o podobnym zakresie prac związanych z wykonaniem instalacji c.o. wraz z kotłami gazowymi kondensacyjnymi.

Mieszkania do wykonania ogrzewania	Nr 1	Nr 3	Nr 4
Powierzchnia mieszkania	46,65	42,77	43,04
Oszacowany koszt wykonania ogrzewania			

Mieszkania do wykonania ogrzewania	Nr 6	Nr 7	Nr 8
Powierzchnia mieszkania	46,65	42,77	43,04
Oszacowany koszt wykonania ogrzewania			

Do porównania i oszacowania kosztów przyjęto poniższy zakres prac

1 Instalacja gazowa - przewidywany zakres poniżej

Demontaż pieca gazowego wieloczerpalnego

Rurociągi w instalacjach gazowych stalowe o połączeniach spawanych o śr.nom. 20 mm na ścianach w budynkach mieszkalnych

Kurki gazowe przelotowe o śr. 20 mm o połączeniach gwintowanych

Montaż filtra siatkowego o śr. 20 mm

Dwukrotne malowanie farbą olejną rur wodociagowych i gazowych o średnicy do 50 mm

Próba instalacji gazowej wewnętrznej na ciśnienie dla przedsiębiorstwa i dostawcy gazu w budynkach mieszkalnych

2 Instalacja c.o. - przewidywany zakres poniżej

2.1 Roboty przygotowawcze

Przebiecie otworów w ścianach z cegieł o grubości 1/2 ceg. na zaprawie cementowo-wapiennej

Przebiecie otworów w ścianach z cegieł o grubości 1 1/2 ceg. na zaprawie cementowo-wapiennej

2.2 Dobudowa przewodu kominowego

Dostawa i montaż przewodu powietrzno - spalinowego FI 100/60 o długości ok.6,0 mb

2.3 Kocioł

Dostawa i podłączenie kotła grzewczego gazowego wiszącego dwu-funkcyjnego kondensacyjnego, - 21kW

Dostawa i montaż sterownika temperatury w mieszkaniu.

2.4 Instalacja c.o.

Rurociągi z rur stalowych cienkościennych ocynkowanych o średnicy 15, 18 i 22 mm łączonych przy pomocy złączek zaciskowych systemu Kan-therm Steel

Wykonanie rury ochronnej stalowej o śr. do 3"

Zawory przelotowe i zwrotne o połączeniach gwintowanych o śr. nominalnej 15 mm do ciepłej i zimnej wody

Automatyczny odpowietrznik AFRISO o śr. 15 mm z zaworem stopowym

2.5 Grzejniki + zaw. Termostatyczne

Grzejniki stalowe trzyprętowe typ C33, V33 z wkładką zaworową, montaż grzejników na ścianie

Grzejniki stalowe łazienkowe c.o.drabinka, montaż grzejników na ścianie

Zawory grzejnikowe i zawory powrotne o śr. nominalnej 10-15 mm

Głowice termostatyczne o zakresie nastaw 6-28 st. C

2.6 Próby i odbiory

Płukanie instalacji c.o.

Próba szczelności instalacji c.o. w budynkach mieszkalnych - próba wodna ciśnieniowa

Próba na gorąco instalacji z dokonaniem regulacji

3 Rozbiórka pieców kaflowych + naprawa ścian i posadzki

Rozebranie pieców i trzonów kuchennych oblicowanych kaflami

Przemurowanie przewodów kominowych - zamurowanie otworów

Wylewka samopoziomująca o gr. 10 mm na podłogach betonowych

Podkład pod panele - jedna warstwa

Posadzki z paneli podłogowych (klasa ścieralności AC4 gr. 8mm) łączonych na zamek wraz z listwami przypodłogowymi PCV wraz zakończeniami i narożnikami.

Dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi powierzchni wewnętrznych - podłogi gipsowych z gruntowaniem

Wywiezienie gruzu sprzymowanego samochodami samowyładowczymi na odległość do 1 km

Utylizacja odpadów budowlanych

Kalkulacja przewidywanych kosztów

opracowany metodą uproszczoną

Adres budynku

33-100 Tarnów
Braci Saków 8a

Rodzaj budynku:

Budynek mieszkalny wielorodzinny

Zakres inwestycji

*Modernizacja instalacji c.w.uż. - połączenie istniejącej instalacji
c.w.uż. z zamontowanym kotłem dwufunkcyjnym*

Kalkulację przewidywanych kosztów wykonania modernizacji instalacji c.w.uż. w mieszkaniach przedmiotowego budynku opracowano na podstawie porównania przekazanych przez Inwestora danymi z kosztorysów inwestorskich dla kilku tego typu lokali o podobnym zakresie prac.

Mieszkania	Nr 1	Nr 3	Nr 4
Powierzchnia mieszkania	46,65	42,77	43,04
koszt modernizacji instalacji cwuż			

Mieszkania	Nr 6	Nr 7	Nr 8
Powierzchnia mieszkania	43,1	42,48	43,31
koszt modernizacji instalacji cwuż			

Do porównania i oszacowania kosztów przyjęto poniższy zakres prac

1 Instalacja c.w.uż. - przewidywany zakres poniżej

Demontaż części instal. cwu

Zawory przelotowe i zwrotne o połączeniach gwintowanych o śr. nominalnej 15 mm do ciepłej i zimnej wody

Dwukrotne malowanie farbą olejną rur wodociągowych o średnicy do 50 mm

Izolacja otuliną poliuretanową instalacji cwu

Przebicie otworów w ścianach z cegieł o grubości 1/2 ceg. na zaprawie cementowo-wapiennej

Dwukrotne malowanie farbą olejną rur wodociągowych i gazowych o średnicy do 50 mm

Naprawa uszkodzonych tynków w trakcie wykonania instalacji c.w.uż.

Dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi powierzchni wewnętrznych - podłogi gipsowych z gruntowaniem

Kalkulacja przewidywanych kosztów

opracowany metodą uproszczoną

Adres budynku

33-100 Tarnów
Braci Saków 8a

Rodzaj budynku:

Budynek mieszkalny wielorodzinny

Zakres inwestycji

*Wykonanie izolacji cieplnej oraz wilgotnościowej ścian
fundamentowych budynku*

Koszt netto wg. kosztorysu inwestorskiego:

Koszt brutto wg. kosztorysu inwestorskiego:

Koszty realizacji przyjęto na podstawie kosztorysu Inwestorskiego wykonanego przez Inwestora

W ramach realizacji tych prac wykonane zostaną następujące prace wynikające z kosztorysu

1 Instalacja cieplna i wilgotnościowa ścian fundamentowych

Wykopy liniowe koparką przedsiębierną o poj. łyżki 0,15 m³

Ręczne wykopy fundamentowe z transportem urobku

Oczyszczenie i zmycie podłoża

Wykonanie ścianki dociskowej z betonu - gr. 10 cm

Natryskowe gruntowanie podłoża

Izolacja pionowa z bitumicznych masz uszczelniających - nakładanie ręczne

Docieplenie ścian fundamentowych płytami styropianowymi w technologii SUPERFLEX-10

Izolacja pionowa ścian fundamentowych z folii kubełkowej

Zasypanie wykopu kruszywem dowiezionym - pospółka

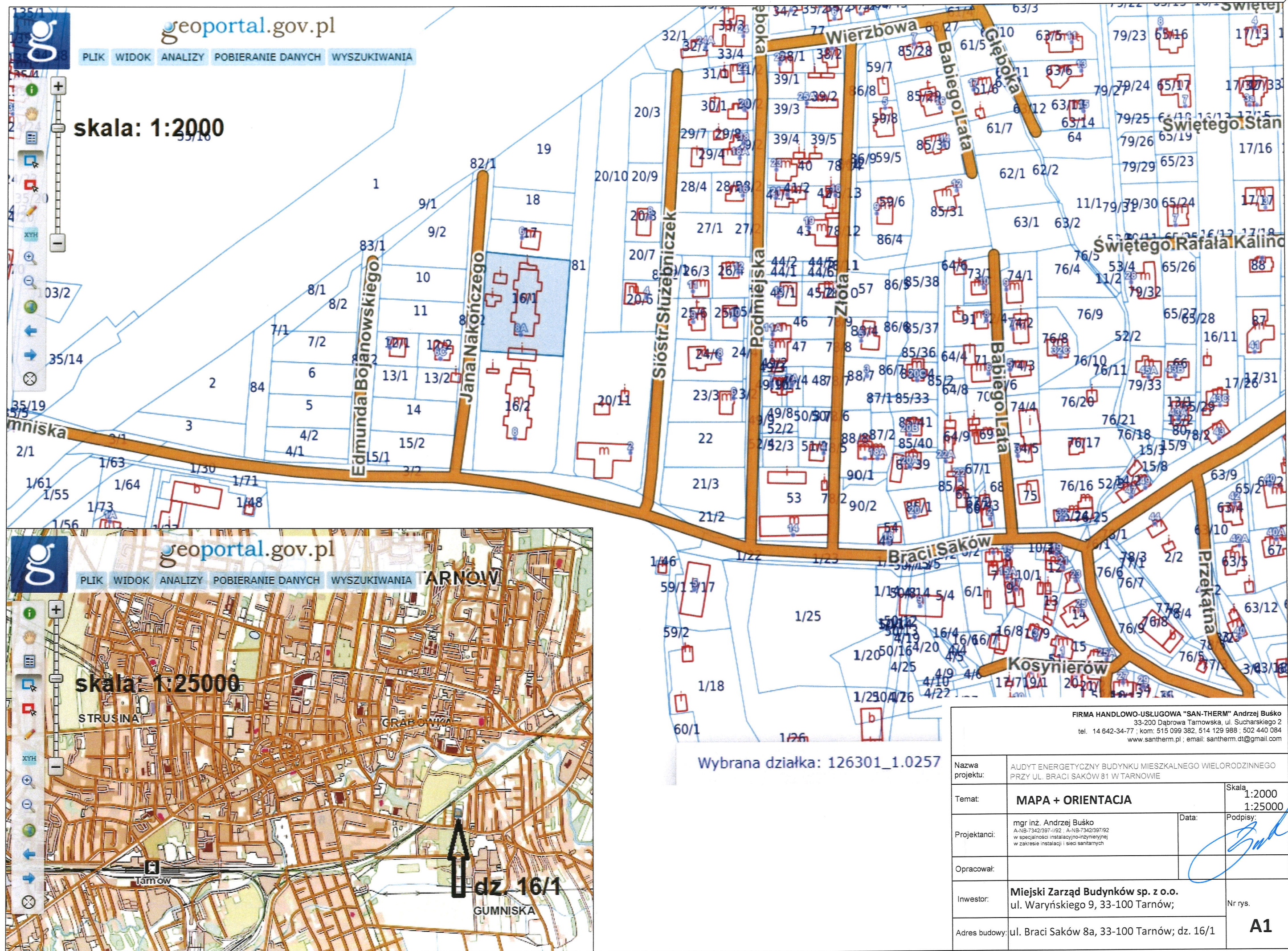
Zagęszczenie nasypów ubijakami mechanicznymi

Wykonanie rowków pod obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe na podsypce piaskowej

Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej wraz z zagęszczeniem

Chodnik z płyt betonowych 50x50x7





FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA "SAN-THERM" Andrzej Buśko 33-200 Dąbrowa Tarnowska, ul. Sucharskiego 2 tel. 14 642-34-77 ; kom: 515 099 382, 514 129 988 ; 502 440 084 www.santherm.pl ; email: santherm.dt@gmail.com			
Nazwa projektu:	AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. BRACI SAKÓW 81 W TARNOWIE		Skala
Temat:	ZDJĘCIA BUDYNKU		Podpis
Projektanci:	mgr inż. Andrzej Buśko A-NB-7342/397-I/92 ; A-NB-7342/397/92 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji i sieci sanitarnych	Data:	
Opracował:			
Inwestor:	Miejski Zarząd Budynków sp. z o.o. ul. Waryńskiego 9, 33-100 Tarnów;		Nr rys.
Adres budowy:	ul. Braci Saków 8a, 33-100 Tarnów; dz. 16/1		A3