

AUDYT ENERGETYCZNY

Budynek mieszkalny wielorodzinny

ul. Pomorska 74-76

73-132 Suchań



Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa**

ul. Pomorska 74-76

73-132 Suchań

Wykonawca: **Arkadiusz Kuryś**

upr. nr 11935 do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków

Kamień Pomorski, kwiecień 2025 r. (aktualizacja kwiecień 2026 r.)

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1971
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota mieszkaniowa	1.4 Adres budynku	
	ul. Pomorska 74-76 73-132 Suchań --	ul. Pomorska 74-76 73-132 Suchań ZACHODNIOPOMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
<p style="text-align: center;">AKJ Arkadiusz Kuryś ul. Osiedle Bolesława Prusa 25 72-400 Kamień Pomorski REGON 320614450</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Studia podyplomowe "Certyfikacja i Audyt Energetyczny Budynków uprawnienia nr 11935, wpis nr 4929 do rejestru Ministra Rozwoju i Technologii Akademia Budownictwa - Audytor Efektywności Energetycznej - nr ASM/AB_AEE/2013/C4/Z72 Audyty efektywności energetycznej kurs Nr E-12/2019 – Fundacja Poszanowania Energii Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - nr 1856 – Lista rekomendowanych audytorów		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Arkadiusz Kuryś	Pełen zakres audytu energetycznego	
5. Miejscowość: Kamień Pomorski		Data wykonania opracowania	kwiecień 2026
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 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 wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku 10. Uproszczony raport obliczeń cieplnych 11. Podsumowanie efektów energetycznych i ekologicznych dla budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1423,24	1423,24
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	547,40	547,40
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	547,40	547,40
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	11,00	11,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	26,00	26,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe/	Miejscowe/
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,55	0,52
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Konstrukcja tradycyjna murowana	Konstrukcja tradycyjna murowana
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,19	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,55	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,79	0,24
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50	1,50; 1,50
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	2,00
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,91	0,14
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,840	1,429
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,969	0,969
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,817	0,882
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,994	0,982
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,976	0,966
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,877	1,363
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000

2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,823	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1320,00	1320,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,93	0,93
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	52,29	26,24
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	2,87	2,87
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	304,92	71,51
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	457,38	107,27
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	94,51	58,55
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	154,73	36,29
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	232,10	54,43
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	23,56	80,93
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	136,89	114,49
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	52,74	24,44
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej	9,60	1,04

	[zł/(m ² ·m-c)]		
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	280,06	84,15
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	380,03	143,09
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	69,95	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	386,07	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,22	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	34,71	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	63975,21	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		687386,75	742377,69
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)	65,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾
<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 ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy 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

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej

2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 12.0

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:

742378 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

742378 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku

-

tradycyjna

Kubatura budynku	-	2680,24 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1423,24 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	763,60 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	547,40 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,55 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	267,68 m ²
Ilość mieszkań	-	11,00
Ilość mieszkańców	-	26,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.4. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,19	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,79	W/(m ² ·K)
Okna	1,50; 1,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	0,55	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,91	W/(m ² ·K)

4.5. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	136,89 zł/GJ	114,49 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	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	160,55 zł/GJ	120,10 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	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.6. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lokal 1 - Kocioł na pellet 5 klasy QMPELL8 11,65%		
Wytwarzanie	Kocioł na pellet QMPELL8	$\eta_{H,g} = 0,900$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
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: Zawory termostatyczne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,713
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 2 - Kocioł bezklasowy na paliwo stałe 6,36%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{H,g} = 0,650$
	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,450
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 3 - Piece kaflowe 11,65%		
Wytwarzanie	Piece kaflowe	$\eta_{H,g} = 0,800$
	Paliwo - węgiel kamienny	

Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} =$	1,000
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	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Lokal 4 -Kocioł bezklasowy na paliwo stałe 6,36%			
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{H,g} =$	0,650
	Paliwo - węgiel kamienny		
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} =$	1,000
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,501
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Lokal 5 -Kocioł bezklasowy na paliwo stałe 6,36%			
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{H,g} =$	0,650
	Paliwo - węgiel kamienny		
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} =$	1,000
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: Zawory termostaticzne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania	$w_d =$	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,501

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 6 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,43%		
Wytwarzanie	Pompa ciepła powietrze-woda	$\eta_{H,g} = 3,200$
	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,950$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Zawory termostatyczne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		2,675
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 7 - Ogrzewanie elektryczne 11,65%		
Wytwarzanie	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	$\eta_{H,g} = 0,990$
	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	$\eta_{H,e} = 0,910$
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: 4 godziny	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,901
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 8 - Bezklasowy kocioł na paliwo stałe 6,36%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{H,g} = 0,650$
	Paliwo - węgiel kamienny	

Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} =$ 1,000
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,501
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 9 - Ogrzewanie elektryczne 6,36%		
Wytwarzanie	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	$\eta_{H,g} =$ 0,990
	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} =$ 1,000
Regulacja systemu grzewczego	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	$\eta_{H,e} =$ 0,910
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: 4 godziny	$w_d =$ 0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,901
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 10 - Bezklasowy kocioł na paliwo stałe 11,43%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{H,g} =$ 0,650
	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	$\eta_{H,d} =$ 1,000
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	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$ 1,000

do		
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,501
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Lokal 1 w 76 - Kocioł na pellet Rico 10,39%		
Wytwarzanie	Kocioł na pellet Rico15	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
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: Zawory termostatyczne oraz indywidualne rozliczenie kosztów ogrzewania	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,634
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lokal 1 - Kocioł na pellet 5 klasy QMPELL8 11,65%		
Wytwarzanie ciepła	Kocioł na pellet QMPELL8	$\eta_{W,g} = 0,900$
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 po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,612
Lokal 2 - Kocioł bezklasowy na paliwo stałe 6,36%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{W,g} = 0,650$
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	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,416

Lokal 3 - Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny 11,65%		
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
Lokal 4 - Kocioł bezklasowy na paliwo stałe 6,36%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{W,g} = 0,650$
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	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,416
Lokal 5 - Kocioł bezklasowy na paliwo stałe 6,36%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{W,g} = 0,650$
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	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,416
Lokal 6 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,43%		
Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła powietrze-woda	$\eta_{W,g} = 3,200$
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 po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		2,176
Lokal 7 - Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny 11,65%		
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 po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
Lokal 8 - Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny 6,36%		

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 po 2005 r.	$\eta_{W,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,653
Lokal 9 - Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny 6,36%			
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 po 2005 r.	$\eta_{W,s} =$	0,850
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,653
Lokal 10 - Kocioł bezklasowy na 11,43%			
Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000	$\eta_{W,g} =$	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	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s} =$	0,800
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,416
Lokal 1 w 76 - Kocioł na pellet Rico 10,39%			
Wytwarzanie ciepła	Kocioł na pellet Rico15	$\eta_{W,g} =$	0,800
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,512
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	1320,00		
Krotność wymian powietrza	0,93		

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	Ściana zewnętrzna wykonana w technologii tradycyjnej murowanej. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Należy wykonać naprawę powierzchni ścian i ocieplić odpowiednią warstwą izolacji termicznej. Nie ma możliwości zróżnicowania grubości izolacji na jednej powierzchni ściany. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych. Zaleca się wykonanie izolacji termicznej łącznie z izolacją ścian piwnic do poziomu gruntu.
Strop nad przejazdem	Strop nad przejazdem pod częścią mieszkalną o konstrukcji betonowej bez izolacji termicznej. Przegroda na dzień wykonania audytu nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Przegroda wskazana do termomodernizacji.
Strop nad piwnicą	Strop nad piwnicą w dobrym stanie technicznym, wykonany z płyty żerańskiej. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Przegroda wskazana do termomodernizacji. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.
Stropodach	Stropodach nad mieszkaniami na ostatniej kondygnacji z płyty żerańskiej w dobrym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia warunków określonych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Przegroda wskazana do termomodernizacji. Zaleca się wykonanie docieplenia warstwą styropapy montowaną na kołki z podwójną warstwą papy. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zew U=2,00	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynku o współczynniku przenikania ciepła $U = 2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Drzwi na dzień wykonania audytu nie spełniają wymagań wskazanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na dobry stan techniczny, drzwi nie zostały wskazane do wymiany.
Okno zewnętrzne Okn zew pcv klatka U=1,50	Okna zewnętrzne klatki schodowej na profilach pcv podwójnie szklone o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna na dzień wykonania audytu nie spełniają wymagań wskazane w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na dobry stan techniczny okien i długi czas zwrotu nakładów, okna nie zostały przeznaczone do wymiany
Okno zewnętrzne Okn zew pcv U=1,50	Okna zewnętrzne w lokalach mieszkalnych na profilach pcv podwójnie szklone o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Okna na dzień wykonania audytu nie spełniają wymagań wskazane w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie. Ze względu na dobry stan techniczny okien i długi czas zwrotu nakładów, okna nie zostały przeznaczone do wymiany
System grzewczy	Ogrzewanie budynku realizowane jest poprzez indywidualne systemy i urządzenia grzewcze znajdujące się w lokalach mieszkalnych. Źródłem ciepła są:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kocioł na pellet 5 klasy; 2. Kocioł na pellet o sprawności 80 % 3. Kotły na paliwo stałe tzw. „kopciuchy” 4. Piece kaflowe 5. Grzejniki elektryczne 6. Pompa ciepła powietrze/woda <p>Przeanalizowany zostanie wariant polegający na modernizacji indywidualnych źródeł ciepła poza kotłem na pellet 5 klasy i pompą ciepła. Kocioł na pellet o sprawności 80 % zastąpiony zostanie automatycznym kotłem na pellet, kotły na paliwo stałe zastąpione zostaną automatycznymi kotłami na pellet, kotłami na pellet (termokominek) oraz pompom ciepła powietrze-powietrze z funkcją grzania i chłodzenia, piece kaflowe zastąpione zostaną pompami ciepła powietrze/woda. Wskazane jest wykonanie niezbędnych modernizacji instalacji c.o. w lokalach mieszkalnych (w tym m.in. płukanie instalacji, dostosowanie do nowego źródła ciepła, montaż grzejników z głowicami termostatycznych na grzejnikach).</p>
Instalacja ciepłej wody użytkowej	<p>Na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych pracują:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kocioł na pellet 5 klasy 2. Kocioł na pellet o sprawności 80 % 3. Kotły na paliwo stałe tzw. „kopciuchy” 4. Pogrzewacze elektryczne, 5. Pompa ciepła powietrze/woda <p>Przeanalizowany zostanie wariant polegający na modernizacji indywidualnych źródeł ciepłej wody użytkowej poza kotłem na pellet 5 klasy i pompą ciepła. Kocioł na pellet o sprawności 80 % zastąpiony zostanie automatycznym kotłem na pellet, kotły na paliwo stałe zastąpione zostaną automatycznymi kotłami na pellet oraz pompami ciepła wraz z modernizacją instalacji ciepłej wody użytkowej.</p>

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 Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$, $\lambda = 0.03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	267,68m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	267,68m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,89	114,49	114,49
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,912	0,145	0,138
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,10	6,90	7,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,81	6,13
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	76,47	12,14	11,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0088	0,0014	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9078,12	9140,18
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	400,00	410,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	115637,76	118528,70
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,74	12,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 115637,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	410,82m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	507,87m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,89	114,49	114,49
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,188	0,199	0,187
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,84	5,04	5,36
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,19	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	152,77	25,54	24,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0176	0,0029	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	17989,08	18165,14
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	525,00	535,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	287962,29	293447,29
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,01	16,15

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 287962,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,01 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi w tym powierzchnia ścian piwnic do poziomu gruntu Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	216,20m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	216,20m²	
Stopniodni: 2904,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = 8,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,89	114,49	114,49
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,794	0,240	0,223
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,26	4,16	4,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,90	3,23
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	43,05	13,03	12,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4401,82	4509,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	315,00	325,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	73551,24	75886,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,71	16,83

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 73551,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	39,20m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	39,20m²	
Stopniodni: 3623,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,89	114,49	114,49
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,550	0,143	0,137
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,82	6,98	7,30
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,16	5,48
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,75	1,76	1,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	722,99	731,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	525,00	535,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	22226,40	22649,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	30,74	30,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22226,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

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

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_f	[m ²]	547,40	547,40
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60	1,60
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,88	1,36
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,82	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	94,51	58,55
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	2,87	2,87

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	160,55	120,10
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	7181,64
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	93960,00
SPBT	[lat]	---	13,08

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	14040,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	14148,00	Analiza własna

Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	9180,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	14148,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	14148,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	14148,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą	14148,00	Analiza własna
Suma:	93960,00	

6.3.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Lokal 1 - Kocioł na pellet 5 klasy QMPELL8 11,65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

Lokal 2 - Kocioł na pellet (automatyczny) 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

Lokal 3 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (wykonanie nowej instalacji c.w.u.)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

Lokal 4 - Kocioł na pellet (termokominek) 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

Lokal 5 - Pompa ciepła powietrze/powietrze 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

Lokal 6 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,43%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

Lokal 7 - Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny 11,65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

Lokal 8 - Pompa ciepła powietrze/powietrze 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

Lokal 9 - Pojemnościowy podgrzewacz elektryczny 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian

Lokal 10 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,43%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

Lokal 1 w 76 - Kocioł na pellet (automatyczny) 10,38999999999993%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej

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]	136,89	114,49
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	304,92	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0523	
Sprawność systemu grzewczego	0,662	1,199
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	29423,67
Koszt modernizacji [zł]	---	149040,00
SPBT [lat]	---	5,07

Informacje uzupełniające:
 Analiza własna audytora

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,429
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,969
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,882
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,982
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,966
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,199

*) - 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]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	15120,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	28620,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	15120,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	23220,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	23220,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	28620,00	Analiza własna
Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą	15120,00	Analiza własna
Suma:	149040,00	

6.4.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Lokal 1 - Kocioł na pellet 5 klasy QMPELL8 11,65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Lokal 2 - Kocioł na pellet (automatyczny) 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja instalacji c.o. (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Lokal 3 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmiany
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Kompleksowania modernizacja instalacji c.o. (montaż

	przewodów, nowych grzejników)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zbiornika buforowego
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż głowic termostatycznych na grzejnikach

Lokal 4 - Kocioł na pellet (termokominek) 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja instalacji c.o. (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Lokal 5 - Pompa ciepła powietrze/powietrze 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego źródła ciepła oraz chłodzenia
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż systemu klimatyzacji z funkcją grzania pomieszczeń
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Automatyczna regulacja instalacji c.o.

Lokal 6 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,43%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Lokal 7 - Ogrzewanie elektryczne 11,65%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Lokal 8 - Pompa ciepła powietrze/powietrze 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego źródła ciepła oraz chłodzenia
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż systemu klimatyzacji z funkcją grzania pomieszczeń
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Automatyczna regulacja instalacji c.o.

Lokal 9 - Ogrzewanie elektryczne 6,36%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Bez zmian
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Bez zmian
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

Lokal 10 - Pompa ciepła powietrze/woda 11,43%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmiany
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Kompleksowa modernizacja instalacji c.o. (montaż przewodów, nowych grzejników)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zbiornika buforowego
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż głowic termostatycznych na grzejnikach

Lokal 1 w 76 - Kocioł na pellet (automatyczny) 10,389999999999993%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana na nowe źródło ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja instalacji c.o. (dostosowanie do nowego źródła ciepła)
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Bez zmian

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Stropodach	115637,76 zł	12,74
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	93960,00 zł	13,08
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	287962,29 zł	16,01
4.	Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą	73551,24 zł	16,71
5.	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	22226,40 zł	30,74
	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00	5,07

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	115637,76
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	93960,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	287962,29
4	Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą	73551,24
5	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	22226,40
6	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00
Całkowity koszt		742377,69

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	115637,76
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	93960,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	287962,29
4	Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą	73551,24
5	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00
Całkowity koszt		720151,29

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	115637,76

2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	93960,00
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	287962,29
4	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00
Całkowity koszt		646600,05

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	115637,76
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	93960,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00
Całkowity koszt		358637,76

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	115637,76
2	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00
Całkowity koszt		264677,76

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	149040,00
Całkowity koszt		149040,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0523	304,92	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	37,51	0,55
1	0,0262	71,51	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	20,62	0,52
2	0,0268	75,79	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	21,02	0,52
3	0,0303	102,55	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	22,03	0,52
4	0,0449	228,81	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	32,31	0,54
5	0,0449	228,81	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	32,31	0,54
6	0,0523	304,92	20,00	547,40	1423,24	1985,36	1423,24	37,51	0,55

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	304,92 0,0523	94,51 0,0029	0,66	1,00	0,98	560,69	77785,83	---	---
1	71,51 0,0262	58,55 0,0029	1,20	1,00	0,97	119,65	13810,62	63975,21	82,25
2	75,79 0,0268	58,55 0,0029	1,20	1,00	0,97	123,30	14216,33	63569,50	81,72
3	102,55 0,0303	58,55 0,0029	1,20	1,00	0,97	146,16	16753,16	61032,67	78,46
4	228,81 0,0449	58,55 0,0029	1,20	1,00	0,97	254,03	28721,89	49063,95	63,08
5	228,81 0,0449	94,51 0,0029	1,20	1,00	0,97	289,99	36863,47	40922,37	52,61
6	304,92 0,0523	94,51 0,0029	1,20	1,00	0,97	355,02	44078,17	33707,66	43,33

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	742377,69	63975,21	78,66	0,00
2.	720151,29	63569,50	78,01	0,00
3.	646600,05	61032,67	73,93	0,00
4.	358637,76	49063,95	54,69	0,00
5.	264677,76	40922,37	48,28	0,00
6.	149040,00	33707,66	36,68	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	742377,69 zł
- planowana kwota środków własnych	---	742377,69 zł
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł

- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	63975,21 zł	tj.	82,25 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi w tym powierzchnia ścian piwnic do poziomu gruntu. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Materiał izolacyjny o współczynniku $\lambda = 0.031$

Uwagi:

Przegrodę należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej, zapewniając wymagany obecnie opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Całkowity koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej usprawnienia i powierzchni całkowitej przewidzianej do modernizacji wraz z niezbędnymi kosztami dodatkowymi. Współczynnik przenikania ciepła przyjęty dla obowiązujących warunków technicznych.

CWU.

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą
2. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą
3. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą

4. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą
5. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą
6. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą
7. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją c.w.u i armaturą pomocniczą

Uwagi:

Analiza własna audytora

CO

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą
2. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą
3. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą
4. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą
5. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą
6. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą
7. Montaż nowego źródła ciepła wraz z modernizacją instalacji i armaturą pomocniczą

Uwagi:

Analiza własna audytora

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych

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 zewnętrzny	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Cegła pełna zwykła	0,120	0,780	0,154	-	
	3	Pustak żużlowo-betonowy Alfa old	0,240	0,490	0,490	-	
	4	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		0,39	-	0,84	1,19	
2	Strop nad przejazdem, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	5	Panele podłogowe	0,008	0,050	0,160	-	
	6	Podkład filcowy pod panele	0,010	0,036	0,278	-	
	7	Wylewka betonowa	0,050	1,000	0,050	-	
	8	Folia budowlana	0,004	0,300	0,013	-	
	9	Płyta styropianowa EPS T-24dB PODŁOGA PŁYWAJĄCA	0,020	0,045	0,444	-	
	10	Płyta pilśniowa porowata	0,028	0,060	0,467	-	
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-	
	1	Tynk zewnętrzny	0,015	1,000	0,015	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,38	-	1,82	0,55	
3	Strop nad piwnicą, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,17	-
	12	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakotowe	0,020	1,050	0,019	-	
	13	Jastrych	0,030	1,000	0,030	-	
	14	Papa asfaltowa	0,003	0,180	0,017	-	
	15	Keramzyt	0,100	0,200	0,500	-	
	16	Płyta pilśniowa twarda	0,028	0,180	0,156	-	
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-	
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła				0,17	-

		w górę)				
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	1,26	0,79
4	Stropodach, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	14	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	17	Szlichta cementowa	0,035	1,000	0,035	-
	18	Suprema	0,080	0,150	0,533	-
	14	Papa asfaltowa	0,002	0,180	0,011	-
	16	Płyta pilśniowa twarda	0,028	0,180	0,156	-
	11	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,40	-	1,10	0,91
5	Drzwi wejściowe do budynku, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2
6	Okna zewnętrzne pcv klatka, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5
7	Okna zewnętrzne pcv, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5

Załącznik nr 1 – dokumentacja techniczna i fotograficzna budynku







Indywidualne źródła ciepła – przykłady







Strop pod piwnica wskazany do docieplenia



Strop nad przejazdem wskazany do docieplenia



Uproszczony raport obliczeń ciepłych przed modernizacją

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku						Budynek mieszkalny wielorodzinny						
Typ budynku						Dom wielorodzinny						
Rok budowy						1971						
Miejscowość						Suchań						
Stacja meteorologiczna						Resko						
Strefa klimatyczna						I						
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e						-16,0			°C			
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i						20,0			°C			
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,2	-0,7	5,9	7,0	12,1	15,1	17,1	16,4	13,1	10,5	4,3	1,7
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g						267,7			m ²			
Powierzchnia netto A_n						763,6			m ²			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f						547,4			m ²			
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e						1829,2			m ³			
Kubatura netto V						1985,4			m ³			
Kubatura ogrzewana V_f						1423,2			m ³			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :						1013,6			m ²			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$						410,8			m ²			
Współczynnik kształtu A/V_e						0,6			1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH}						2,0			W/m ²			
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie}						875,1			W/K			
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy}						0,0			W/K			
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig}						0,0			W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu}						137,3			W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T						1012,4			W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve}						298,5			W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła H						1310,9			W/K			
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T						36,45			kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V						15,84			kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}						1,09			kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :						53,38			kW			

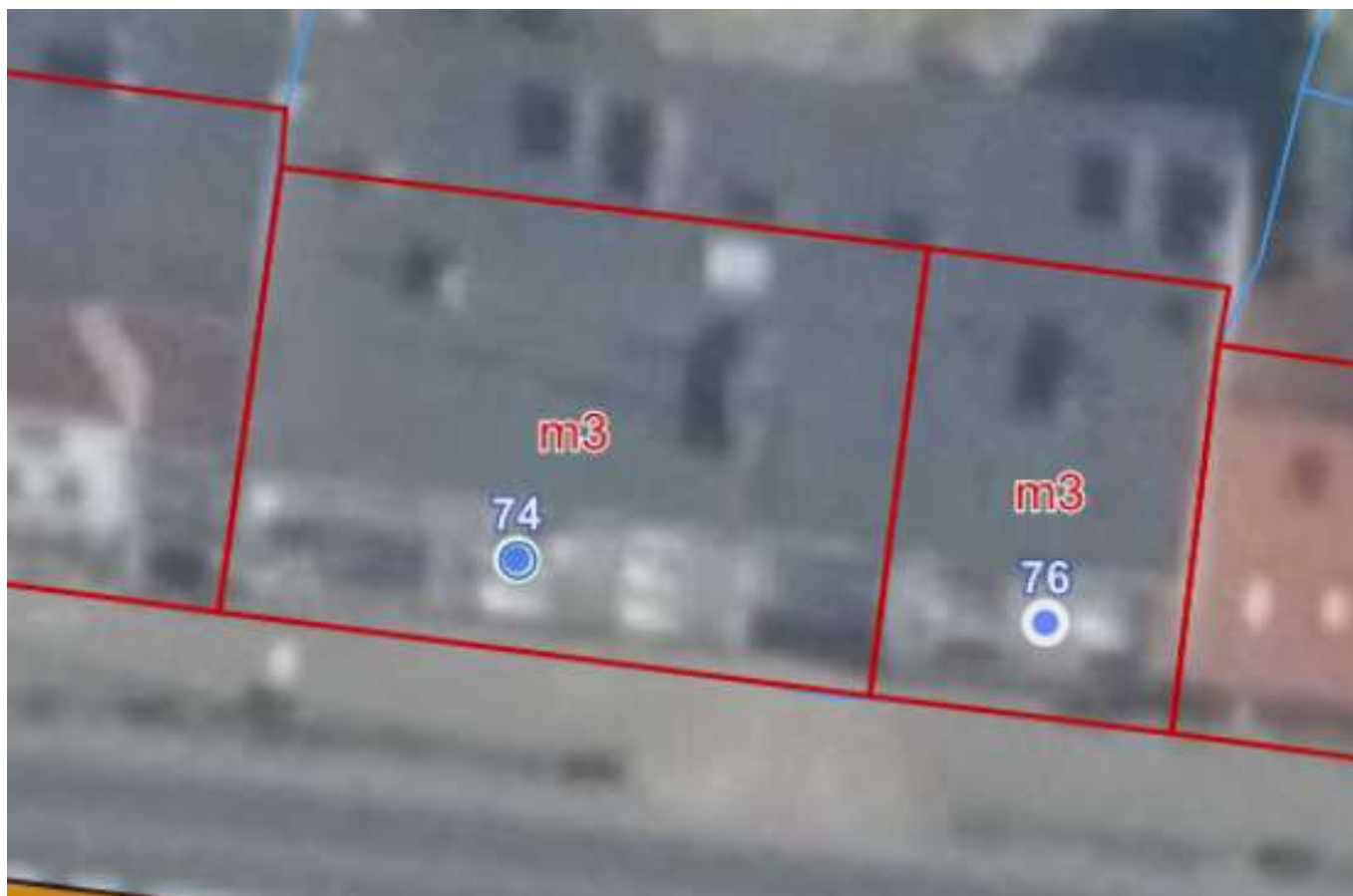
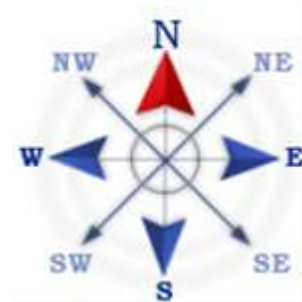
Projektowana moc źródła ciepła Φ							53,38			kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A							97,52			W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V							37,51			W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE													
Rodzaj budynku					Dom jednorodzinny								
Wentylacja grawitacyjna													
							A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy							m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1 Mieszkalne							547,4 0	1423, 24	610,9 0	1,00	284,6 5	1,00	298,5 2
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO													
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int}							7,1			W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							34046,09			kWh/rok			
Zyski od słońca Q_{sol}							29126,09			kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$							63172,19			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$							101981,28			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$							30069,58			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$							132050,86			kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$							84699,33			kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C_m							142324000,00			J/K			
Stała czasowa τ							30,16			h			
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG}							6552,00			h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0	

Uproszczony raport obliczeń ciepłych po modernizacji

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku							Budynek mieszkalny wielorodzinny						
Typ budynku							Dom wielorodzinny						
Rok budowy							1971						
Miejscowość							Suchań						
Stacja meteorologiczna							Resko						
Strefa klimatyczna							I						
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e							-16,0			°C			
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i							20,0			°C			
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-1,2	-0,7	5,9	7,0	12,1	15,1	17,1	16,4	13,1	10,5	4,3	1,7	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_g							267,7			m ²			
Powierzchnia netto A_n							763,6			m ²			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f							547,4			m ²			
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e							1966,9			m ³			
Kubatura netto V							1985,4			m ³			
Kubatura ogrzewana V_f							1423,2			m ³			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1013,6			m ²			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$							410,8			m ²			
Współczynnik kształtu A/V_e							0,5			1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH}							2,0			W/m ²			
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie}							247,4			W/K			
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy}							0,0			W/K			
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig}							0,0			W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu}							41,5			W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T							288,9			W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve}							298,5			W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła H							587,4			W/K			
MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T							10,40			kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V							15,84			kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}							1,09			kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							27,34			kW			

Projektowana moc źródła ciepła Φ							27,34			kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A							49,94			W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V							19,21			W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE													
Rodzaj budynku					Dom jednorodzinny								
Wentylacja grawitacyjna													
							A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy							m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
1 Mieszkalne							547,4 0	1423, 24	610,9 0	1,00	284,6 5	1,00	298,5 2
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO													
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int}							7,1			W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							34046,09			kWh/rok			
Zyski od słońca Q_{sol}							29126,09			kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$							63172,19			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$							29103,24			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$							30069,58			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$							59172,82			kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$							19864,56			kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C_m							142324000,00			J/K			
Stała czasowa τ							67,30			h			
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG}							4495,95			h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	30,0	31,0	

Położenie budynku względem stron świata



Obliczenie efektu ekologicznego budynku

Efekt przedstawia zakładany rezultat wielkości zredukowanej emisji CO₂.

Przez zredukowaną emisję dwutlenku węgla (CO₂) należy rozumieć redukcję emisji uzyskaną w wyniku realizacji przedsięwzięć ograniczających lub eliminujących w całości zużycie energii chemicznej zawartej w paliwach kopalnych.

Do obliczenia wielkości redukcji emisji CO₂, w wyniku realizacji przedsięwzięcia przyjęto następujące założenia:

- Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2024 rok – Warszawa, grudzień 2025

- Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raportach do Krajowej bazy za lata 2022-2025 – Warszawa, styczeń 2026

- Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2023 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2026 – Warszawa, grudzień 2025

- Wyliczenia emisji zgodne z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (z późn. zmianami)

Emisji CO₂ ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami ustalonymi w systemie handlu uprawnieniami do emisji. Podejście to jest równoważne ze stosowaniem zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

Wskaźniki charakterystyki energetycznej ocenianego budynku ogrzewanie + wentylacja, ciepła woda użytkowa + energia pomocnicza

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
	GJ/rok	154,73	36,29
	kWh/rok	84 699,20	19 865,15
Oszczędność energii użytkowej	%	76,55	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	457,38	107,27
	kWh/rok	127051,02	29797,46
	kWh/(m ² · rok)	232,10	54,43
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	94,51	58,55
	kWh/rok	26252,99	16264,02
	kWh/(m ² · rok)	47,96	29,71
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej EK dla budynku	GJ/rok	551,89	165,82
	kWh/rok	153304,00	46061,48
	kWh/(m ² · rok)	280,06	84,15
	MWh/rok	153,30	46,06
Oszczędność energii końcowej	%	69,95	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	kWh/rok	166919,63	50671,18
	kWh/(m ² · rok)	304,93	92,57
Ciepła woda użytkowa	kWh/rok	41110,60	27657,29
	kWh/(m ² · rok)	75,10	50,52
Sumaryczne zapotrzebowanie energii pierwotnej EP dla budynku	kWh/rok	208030,23	78328,47
	kWh/(m ² · rok)	380,03	143,09
	MWh/rok	208,03	78,33
Oszczędność energii pierwotnej	%	62,35	

w_i - wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i według *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej* (Dz. U. 2015 poz.376).

miejscowe wytwarzanie energii w budynku:

- pellet (biomasa) = 0,20
- gaz ziemny = 1,10
- węgiel kamienny = 1,10
- ciepło sieciowe (ciepłownia węglowa – kogeneracja) = 0,80
- energia słoneczna = 0,00
- energia elektryczna = 2,50

Tabela wskaźników rezultatu Efektu ekologicznego uwzględniająca udział poszczególnych paliw w bilansie energetycznym budynku

Tabela wskaźników rezultatu Efektu ekologicznego dla PM 2,5 i PM 10 na podstawie

Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2023 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2026 – Warszawa, grudzień 2025

„Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raportach do Krajowej bazy za lata 2022-2025”
 - Warszawa, styczeń 2026

Tabela 1. Paliwa stałe - węgiel

Lp.	Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [g/GJ]
1	Pył całkowity	749
2	Pył PM10	667
3	Pył PM2,5	517
4	Dwutlenek węgla (Ditlenek węgla CO ₂)	94180
5	Tlenek węgla (CO)	3182
6	Tlenki azotu (NO _x /NO ₂)	192
7	Tlenki siarki (SO _x /SO ₂)	338
8	Benzo(a)piren	0,371

Tabela 2. Paliwa odnawialne – biomasa stała - leśna, węgiel drzewny

Lp.	Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [g/GJ]
1	Pył całkowity	101
2	Pył PM10	97
3	Pył PM2,5	94
4	Dwutlenek węgla (Ditlenek węgla CO ₂)	95234
5	Tlenek węgla (CO)	3000
6	Tlenki azotu (NO _x /NO ₂)	78
7	Tlenki siarki (SO _x /SO ₂)	83
8	Benzo(a)piren	0,00923

Lp.	Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [g/GJ]
1	Pył całkowity	24
2	Pył PM10	23
3	Pył PM2,5	22
4	Dwutlenek węgla (Ditlenek węgla CO ₂)	105108
5	Tlenek węgla (CO)	1368
6	Tlenki azotu (NO _x /NO ₂)	110
7	Tlenki siarki (SO _x /SO ₂)	15
8	Benzo(a)piren	0,00142

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją		Okres eksploatacji - stan po modernizacji		
			Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą(GJ/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,1	94,75	250,76	23,76	0,00	0,00	23,76
Biomasa (podawać w GJ/rok)	0,20	0,00	121,64	0,00	57,64	0,00	0,00
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku (podawać w kg/GJ)	2,50	153,61	179,49	27,57	108,18	16,62	10,95
SUMA				51,33		16,62	34,71
PROCENT REDUKCJI EMISJI							67,62%

Tabela wskaźników rezultatu Efektu ekologicznego dla CO₂, PM 2,5 i PM 10

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Redukcja planowana do osiągnięcia w wyniku zrealizowania projektu
1.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych – energia cieplna [tony równoważnika CO ₂]	tony równoważnika CO ₂	51,33	16,62	34,71
Redukcja CO ₂ o:					67,63 %
2.	Szacowany roczny spadek PM 10 *	kg/rok	179,056	1,32572	177,73028
Redukcja PM 10 o:					99,26 %
3.	Szacowany roczny spadek PM 2,5 *	kg/rok	141,076	1,26808	139,80792
Redukcja PM 2,5 o:					99,10 %