

2025

# AUDYT ENERGETYCZNY




MONIUSZKI 5-7

78-550 CZAPLINEK

## Spis treści

<u>1. Strona tytułowa audytu energetycznego</u> .....	2
<u>2. Karta audytu energetycznego budynku</u> .....	3
<u>3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych</u> .....	6
<u>4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku</u> .....	7
<u>5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych</u> .....	10
<u>6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</u> .....	12
<u>7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</u> .....	22
<u>8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji</u> .....	30
<u>9. Zbiorcze podsumowanie audytu energetycznego</u> .....	32
<u>ZAŁĄCZNIK 1. RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT</u> .....	34
<u>ZAŁĄCZNIK 2. STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ</u> .....	43
<u>ZAŁĄCZNIK 3. STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI</u> .....	49
<u>ZAŁĄCZNIK 4. TARYFY ZA ENERGIE</u> .....	55
<u>ZAŁĄCZNIK 5. ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ</u> .....	56
<u>ZAŁĄCZNIK 6. DOKUMENTACJA RYSUNKOWA</u> .....	57

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1988
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości Ul. Moniuszki 5-7 78-550 Czaplinek NIP: 2530116214	1.4 Adres budynku	
		Ul. Moniuszki 5-7 78-550 Czaplinek drawski ZACHODNIOPOMORSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Biuro Projektowe Piotr Kopeć Plac Orła Białego 10/2 78-530 Wierzchowo 331289234			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
mgr inż. Piotr Kopeć Plac Orła Białego 10/2 78-530 Wierzchowo CRCHEB 15155		Biuro Projektowe Piotr Kopeć 78-530 Wierzchowo Plac Orła Białego 10/2 NIP: 674-131-90-28 REGON: 331289234	 ..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość: ...</b>		<b>Data wykonania opracowania</b>	marzec 2025

## 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 <sup>3</sup> ]	915,82	915,82
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	367,80	367,80
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	367,80	367,80
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	6,00	6,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	12,00	12,00
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]	0,72	0,72
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,87; 1,15; 0,34; 0,23	0,19; 0,20; 0,19; 0,23
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,22; 0,50; 0,31; 0,29	0,15; 0,14; 0,31; 0,29
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,31; 1,31	0,23; 0,23
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 1,60; 1,60; 1,60	1,60; 1,60; 1,60; 1,60
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	---	---
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,04	1,04
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,61	1,61
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	0,33	0,15
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,893	0,912
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,981	0,981
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,893	0,912

2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,959	0,959
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24,30	10,90
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,93	1,93
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	216,21	89,32
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	280,69	113,42
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	71,15	69,44
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/(m²rok)]	163,29	67,46
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	211,99	85,66
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	19,07
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	95,33	98,81
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m³]	24,14	25,29
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	6,13	2,62
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	29,89	29,89
2.7.7.	Inne [zł]	3000,00	3000,00

2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	265,73	138,11
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	292,30	128,21
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	48,03	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	168,98	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	4,04	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	12,60	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	15328,63	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [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
		392321,29	482555,19
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [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 <sup>4)</sup> [%]	0,00	
2.9. Inne			
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.11.2.	Budynek JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
2.11.3.	Przedsięwzięcie STANOWI przedsięwzięcie rewitalizacyjne, 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 <sup>5)</sup>		
1) U <sub>OZE</sub> [%] 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.			
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.			
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			
4) Jeśli dotyczy.			
5) 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.			

\* 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 11.0

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Uzyskanie efektów ekologicznych poprzez zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

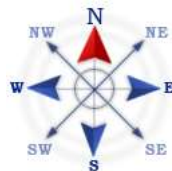
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2320,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	915,82 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	367,80 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	367,80 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,72 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	188,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	6,00
Ilość mieszkańców	-	12,00

### 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

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,87; 1,15; 0,34; 0,23	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,22; 0,50; 0,31; 0,29	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	1,31; 1,31	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,60; 1,60; 1,60; 1,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	1,04	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1,61	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	0,33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)

### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
---------------------------	------------------------------	---------------------------



Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	95,33 zł/GJ	98,81 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	29,89 zł/m-c	29,89 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	11,26 zł/GJ	14,74 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

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### Kocioł węglowy 17%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	$\eta_{H,g} = 0,820$
	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 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: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,649

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	

##### Kotły gazowe dwufunkcyjne 83%

Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50kW	$\eta_{H,g} = 0,910$
	Paliwo - gaz ziemny	
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	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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,801
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Kocioł węglowy 17%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,820$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,394
<b>Kotły gazowe dwufunkcyjne 83%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,910$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,546
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		

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 podłużna frontowa pn.-wsch. i tylna pd.-zach.	Ściana zewnętrzna z pustaków ceramicznych obustronnie otynkowana, całkowita grubość przegrody to 46cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ściany w dobrym stanie technicznym.
Ściana wewnętrzna mieszkania/klatka schodowa	Ściana wewnętrzna oddzielająca mieszkania od klatki schodowej z pustaków ceramicznych obustronnie otynkowana, całkowita grubość przegrody to 31cm. Przegroda nie jest rekomendowana do analizy termomodernizacyjnej. Ściany w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach. i pd.-wsch.	Ściana zewnętrzna z pustaków ceramicznych obustronnie otynkowana, całkowita grubość przegrody to 31cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ściany w dobrym stanie technicznym.
Strop wewnętrzny nad piwnicą	Strop wewnętrzny nad piwnicą z płyt kanałowych typu "żerań" wykończone od góry panelami podłogowymi i terakotą. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Strop w dobrym stanie technicznym.
Strop wewnętrzny pod poddaszem (wełna 15cm)	Strop pod nieogrzewanym poddaszem belkowy drewniany, od spodu wykończony płytami gipsowo-kartonowymi, od góry podłoga z desek, na podłodze wełna mineralna gr. ok. 15cm (1/2 strychu). Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Strop w dobrym stanie technicznym.
Strop wewnętrzny pod poddaszem (wełna 3cm)	Strop pod nieogrzewanym poddaszem belkowy drewniany, od spodu wykończony płytami gipsowo-kartonowymi, od góry podłoga z desek, na podłodze wełna mineralna gr. ok. 3cm (1/2 strychu). Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Strop w dobrym stanie technicznym.
Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	Strop wewnętrzny między mieszkaniem a klatką schodową z płyt kanałowych typu "żerań" wykończone od góry panelami podłogowymi i terakotą. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Strop w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna boki lukarn	Ściany zewnętrzne boczne lukarn na poddaszu o konstrukcji drewnianej ocieplone wełną mineralną gr. 10cm. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ściany w dobrym stanie technicznym.
Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami	Stropodach nad lukarnami o konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną gr. 10cm. pokryty papą termozgrzewalną. Przegroda nie spełnia założeń zawartych w aktualnych warunkach technicznych, przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Stropodach w dobrym stanie technicznym.
Ściana zewnętrzna przybudówki	Ściany zewnętrzne przybudówki z bloczków z betonu komórkowego ocieplone styropianem gr. 10cm. Stan techniczny dobry.
Dach	Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną gr. 15cm od strony mieszkań wykończony płytami gipsowo-kartonowymi, od zewnątrz dachówka

	ceramiczna. Inwestor nie planuje docieplenia przegrody przy planowanej termomodernizacji. Stan techniczny dachu dobry.
Dach przybudówki	Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną gr. 15cm od strony mieszkań wykończony płytami gipsowo-kartonowymi, od zewnątrz papą termozgrzewalną. Inwestor nie planuje docieplenia przegrody przy planowanej termomodernizacji. Stan techniczny dachu dobry.
Okno zewnętrzne OZ 90x142	Okno zewnętrzne PVC. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 78x138	Okno zewnętrzne PVC. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 77x220	Okno zewnętrzne PVC. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne OZ 309x218	Okno zewnętrzne PVC. Przegroda w dobrym stanie technicznym, nie podlega analizie termomodernizacyjnej.
Drzwi wewnętrzne DW 85x205	Drzwi wewnętrzne mieszkań na klatkę schodową, stalowe i drewniane. Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie podlegają analizie termomodernizacyjnej.
System grzewczy	Kocioł węglowy jednego lokalu mieszkalnego usytuowany w nieogrzewanej piwnicy, instalacja z rur stalowych ocieplona, grzejniki panelowe z zaworami termostatycznymi, instalacja bez zasobnika ciepła. Stan techniczny kotła na węgiel dostateczny. Kotły gazowe dwufunkcyjne w pięciu lokalach mieszkalnych umiejscowione w kuchniach i łazienkach, instalacje z rur stalowych i miedzianych, odbiornikami ciepłą są grzejniki panelowe z zaworami termostatycznymi. Stan techniczny dobry.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Kocioł węglowy jednego lokalu mieszkalnego usytuowany w nieogrzewanej piwnicy, instalacja z rur stalowych ocieplona, zasobnik ciepła ocieplony. Stan techniczny kotła na węgiel dostateczny, instalacji dobry. Kotły gazowe dwufunkcyjne w pięciu lokalach mieszkalnych umiejscowione w kuchniach i łazienkach, instalacje z rur stalowych i miedzianych. Stan techniczny dobry.

## 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 Strop wewnętrzny nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Wełna mineralna natryskowa 034, <math>\lambda = 0,03400</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>117,50m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>135,89m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2342,56</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -8,80$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	95,33	98,81	98,81	98,81
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab              zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b              cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,314	0,233	0,205	0,183
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	0,76	4,29	4,88	5,47
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,53	4,12	4,71
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	31,24	5,54	4,87	4,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0044	0,0008	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	2430,19	2496,22	2548,04
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	251,23	276,35	303,99
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	41991,76	46190,44	50810,32
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	17,28	18,50	19,94

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 41991,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

##### Informacje uzupełniające:

Dodano 18,39m<sup>2</sup> na docieplenie stropu pod klatką schodową w celu ciągłości izolacji i zmniejszeniu mostków termicznych. Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej DF 33, $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	12,11m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	12,11m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 1756,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -1,60$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz      zł/GJ	95,33	98,81	98,81	98,81
Oplata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,314	0,227	0,200	0,178
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	0,76	4,40	5,00	5,61
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,64	4,24	4,85
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	2,42	0,42	0,37	0,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	188,93	193,94	197,86
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	247,14	259,50	285,45
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	3682,32	3866,48	4253,13
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	19,49	19,94	21,50

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3682,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,49 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

##### Informacje uzupełniające:

Dobrano pierwszą najbliższą grubość dostępną na rynku spełniającą wymagania WT dla przegrody. Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem 1/2 (wełna 3cm)		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej DF 39, $\lambda = 0,03900$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	82,92m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	82,92m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2635,38 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -12,40$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	95,33	98,81	98,81	98,81
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	20	22	24
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,495	0,138	0,129	0,121
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	2,02	7,23	7,75	8,26
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,22	5,73	6,24
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	9,35	2,61	2,44	2,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0013	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	633,49	650,59	665,55
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	221,44	243,58	267,94
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	22585,02	24843,11	27327,63
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	35,65	38,19	41,06

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22585,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia stropu wraz z robotami towarzyszącymi i wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-033 FASADA, <math>\lambda = 0,03300</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>74,05m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>107,66m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3800,60</b> 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	95,33	98,81	98,81	98,81
Oplata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,151	0,196	0,175	0,158
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	0,87	5,11	5,72	6,32
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,24	4,85	5,45
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	27,99	4,76	4,25	3,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0031	0,0005	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	2198,06	2247,89	2288,17
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	596,71	623,50	654,68
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	79017,41	82564,99	86693,90
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	35,95	36,73	37,89

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 79017,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,95 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

##### Informacje uzupełniające:

Dodano 33,61m<sup>2</sup> na ocieplenie ścian klatki schodowej i strychu w celu ciągłości izolacji i estetyki budynku. Roboty termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi niezbędnymi do osiągnięcia planowanych założeń audytu.



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna frontowa pn.-wsch. i tylna pd.-zach.		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-033 FASADA, <math>\lambda = 0,03300</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>218,69m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>265,08m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3800,60</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>20,00</b> °C	$t_{zo} =$ <b>-16,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz      zł/GJ	95,33	98,81	98,81	98,81
Oplata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,869	0,185	0,167	0,151
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	1,15	5,39	6,00	6,61
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,24	4,85	5,45
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	62,39	13,31	11,97	10,87
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0068	0,0015	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	4632,46	4765,37	4873,88
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	596,71	623,50	654,68
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	194556,34	203291,18	213457,37
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	42,00	42,66	43,80

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 194556,34 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,00 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

**Informacje uzupełniające:**

Dodano 46,39m<sup>2</sup> na ocieplenie ścian klatki schodowej i strychu i attyk w celu ciągłości izolacji i estetyki budynku. Roboty termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi niezbędnymi do osiągnięcia planowanych założeń audytu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 036 Styropapa, <math>\lambda = 0,03600 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}</math>;</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>31,62m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>31,62m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3800,60</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = \textbf{20,00} \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = \textbf{-16,00} \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz      zł/GJ	95,33	98,81	98,81	98,81
Opłata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,333	0,145	0,134	0,125
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	3,00	6,89	7,44	8,00
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,89	4,44	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	3,46	1,51	1,39	1,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	181,02	192,13	201,71
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	197,56	217,32	239,05
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	7683,62	8452,14	9297,28
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	42,45	43,99	46,09

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7683,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,45 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna boki lukarn		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej DF 35, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	30,80m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	30,80m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3800,60 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	95,33	98,81	98,81	98,81
Opłata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	8	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,336	0,190	0,171	0,156
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	2,97	5,26	5,83	6,40
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	2,29	2,86	3,43
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	3,40	1,92	1,73	1,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	134,17	152,78	168,08
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	256,10	294,52	338,70
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	9702,09	11157,60	12831,31
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	72,31	73,03	76,34

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9702,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 72,31 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 8 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (15cm wełny)		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej DF 33, $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	82,92m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	82,92m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2635,38 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -12,40$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	95,33	98,81	98,81	98,81
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	29,89	29,89	29,89	29,89
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	10	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	0,219	0,145	0,136	0,128
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	4,57	6,90	7,35	7,82
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	2,32	2,78	3,25
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	4,13	2,74	2,57	2,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0006	0,0004	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	122,91	139,98	155,02
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	181,34	208,54	239,82
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	18495,16	21269,33	24459,63
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	150,48	151,95	157,78

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18495,16 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 150,48 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Wykonanie docieplenia stropu wraz z robotami towarzyszącymi i wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB

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

Nie przewiduje się wymiany okien i drzwi w części mieszkalnej w trakcie niniejszej inwestycji.

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

Wymiana kotła węglowego c.o. + c.w.u. na nowy o wyższej sprawności kocioł na pellet, indywidualnie przez mieszkańca – 1 lokal mieszkalny.

### 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 $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ]	367,80	367,80
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WU}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,60	1,60
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,89	0,91
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,96	0,96
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	71,15	69,44
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	1,93	1,93

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	11,26	14,74
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 $\Delta O$	[zł/rok]	---	-173,90
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	0,00
SPBT	[lat]	---	-0,00

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Wymiana kotła węglowego na pellet	0,00
Wymiana kotła węglowego c.o. + c.w.u. na nowy o wyższej sprawności kocioł na pellet, indywidualnie przez mieszkańca na własny koszt – 1 lokal mieszkalny.	---
<b>Suma:</b>	<b>0,00</b>

#### 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]	95,33	98,81
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	29,89	29,89
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	216,21	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0243	
Sprawność systemu grzewczego	0,772	0,787
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	15262,46
Koszt modernizacji [zł]	---	0,00
SPBT [lat]	---	0,00

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,912
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,981
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
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 $w_d$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,787

\*) - 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]
Wymiana kotła węglowego c.o. + c.w.u. na nowy o wyższej sprawności kocioł na pellet, indywidualnie przez mieszkańca na własny koszt – 1 lokal mieszkalny.	0,00
<b>Suma:</b>	<b>0,00</b>

## 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 systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00 zł	-0,00
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76 zł	17,28
3.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka sch.	3682,32 zł	19,49
4.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02 zł	35,65
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.	79017,41 zł	35,95
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna frontowa pn.-wsch. i tylna pd.-zach.	194556,34 zł	42,00
7.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami	7683,62 zł	42,45
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna boki lukarn	9702,09 zł	72,31
9.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (15cm wełny)	18495,16 zł	150,48
10.	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00 zł	---
11.	Nadzór inwestorski	15990,00 zł	---
12.	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16 zł	---
13.	Wymiana stolarki okiennej $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [4,55m <sup>2</sup> - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [13,92m <sup>2</sup> - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44 zł	---
14.	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00	0,00

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.	79017,41
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna frontowa pn.-wsch. i tylna	194556,34

	pd.-zach.	
7	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami	7683,62
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna boki lukarn	9702,09
9	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (15cm wełny)	18495,16
10	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
11	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
12	Nadzór inwestorski	15990,00
13	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
14	Wymiana stolarki okiennej U=0,9 W/(m2K) [4,55m2 - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) U=1,3 W/(m2K) [13,92m2 - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
15	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		482555,19

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.	79017,41
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna frontowa pn.-wsch. i tylna pd.-zach.	194556,34
7	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami	7683,62
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna boki lukarn	9702,09
9	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
10	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
11	Nadzór inwestorski	15990,00
12	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
13	Wymiana stolarki okiennej U=0,9 W/(m2K) [4,55m2 - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) U=1,3 W/(m2K) [13,92m2 - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
14	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		464060,03

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00



2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.	79017,41
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna frontowa pn.-wsch. i tylna pd.-zach.	194556,34
7	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami	7683,62
8	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
9	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
10	Nadzór inwestorski	15990,00
11	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
12	Wymiana stolarki okiennej U=0,9 W/(m2K) [4,55m2 - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) U=1,3 W/(m2K) [13,92m2 - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
13	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		454357,94

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.	79017,41
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna frontowa pn.-wsch. i tylna pd.-zach.	194556,34
7	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
8	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
9	Nadzór inwestorski	15990,00
10	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
11	Wymiana stolarki okiennej U=0,9 W/(m2K) [4,55m2 - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) U=1,3 W/(m2K) [13,92m2 - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
12	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		446674,32

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.	79017,41
6	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
7	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
8	Nadzór inwestorski	15990,00
9	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
10	Wymiana stolarki okiennej U=0,9 W/(m2K) [4,55m2 - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) U=1,3 W/(m2K) [13,92m2 - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
11	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		252117,98

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (wełna 3cm)	22585,02
5	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
6	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
7	Nadzór inwestorski	15990,00
8	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
9	Wymiana stolarki okiennej U=0,9 W/(m2K) [4,55m2 - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) U=1,3 W/(m2K) [13,92m2 - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
10	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		173100,57

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa	3682,32
4	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00

5	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
6	Nadzór inwestorski	15990,00
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
8	Wymiana stolarki okiennej $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [4,55m <sup>2</sup> - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [13,92m <sup>2</sup> - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
9	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		150515,55

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą	41991,76
3	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
4	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
5	Nadzór inwestorski	15990,00
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
7	Wymiana stolarki okiennej $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [4,55m <sup>2</sup> - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [13,92m <sup>2</sup> - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
8	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		146833,23

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)	0,00
2	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
3	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
4	Nadzór inwestorski	15990,00
5	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr.10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
6	Wymiana stolarki okiennej $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [4,55m <sup>2</sup> - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [13,92m <sup>2</sup> - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
7	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		104841,46

Wariant 10		
------------	--	--

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego (indywidualnie)	0,00
2	Audyt i dokumentacja techniczna	11500,00
3	Nadzór inwestorski	15990,00
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic styropianem XPS 035 gr. 10cm wraz z robotami towarzyszącymi.	4214,16
5	Wymiana stolarki okiennej $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [4,55m <sup>2</sup> - 14szt.] i drzwiowej (drzwi wewnętrzne i zewnętrzne) $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ [13,92m <sup>2</sup> - 4szt.] w częściach wspólnych budynku, wraz z robotami towarzyszącymi	49597,44
6	Remont i ocieplenie kominów ponad dachem (3szt.) wraz z robotami towarzyszącymi	23539,88
Całkowity koszt		104841,46

### 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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,0243	216,21	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	26,84	0,72
1	0,0109	89,32	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	12,21	0,72
2	0,0111	91,08	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	12,42	0,72
3	0,0113	92,53	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	12,60	0,72
4	0,0115	94,44	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	12,84	0,72
5	0,0169	144,14	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	18,71	0,72
6	0,0194	168,47	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	21,49	0,72
7	0,0204	177,72	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	22,54	0,72
8	0,0206	180,48	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	22,85	0,72
9	0,0243	216,21	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	26,84	0,72
10	0,0243	216,21	20,00	367,80	915,82	2320,00	915,82	26,84	0,72

### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	216,21	71,15	0,77	1,00	1,00	352,62	27918,40	---	---

	0,0243	0,0019							
1	89,32 0,0109	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	183,64	12589,77	15328,63	54,91
2	91,08 0,0111	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	185,87	12810,36	15108,04	54,11
3	92,53 0,0113	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	187,70	12991,60	14926,80	53,47
4	94,44 0,0115	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	190,13	13231,92	14686,48	52,61
5	144,14 0,0169	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	253,24	19467,69	8450,71	30,27
6	168,47 0,0194	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	284,13	22519,43	5398,97	19,34
7	177,72 0,0204	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	295,88	23681,00	4237,41	15,18
8	180,48 0,0206	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	299,38	24026,31	3892,10	13,94
9	216,21 0,0243	69,44 0,0019	0,79	1,00	1,00	344,75	28509,70	-591,30	-2,12
10	216,21 0,0243	71,15 0,0019	0,79	1,00	1,00	346,46	28287,32	-368,92	-1,32

#### 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.	482555,19	15328,63	47,92	0,00
2.	464060,03	15108,04	47,29	0,00
3.	454357,94	14926,80	46,77	0,00
4.	446674,32	14686,48	46,08	0,00
5.	252117,98	8450,71	28,18	0,00
6.	173100,57	5398,97	19,42	0,00
7.	150515,55	4237,41	16,09	0,00
8.	146833,23	3892,10	15,10	0,00
9.	104841,46	-591,30	2,23	0,00
10.	104841,46	-368,92	1,74	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	482555,19 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	15328,63 zł	tj.	54,91 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna natryskowa 034

Uwagi:

Dodano 18,39m<sup>2</sup> na docieplenie stropu pod klatką schodową w celu ciągłości izolacji i zmniejszeniu mostków termicznych. Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny mieszkanie/klatka schodowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej DF 33

Uwagi:

Dobrano pierwszą najbliższą grubość dostępną na rynku spełniającą wymagania WT dla przegrody. Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (3cm wełny)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej DF 39

Uwagi:

Wykonanie docieplenia stropu wraz z robotami towarzyszącymi i wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa pn.-zach.**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-033 FASADA

Uwagi:

Dodano 33,61m<sup>2</sup> na ocieplenie ścian klatki schodowej i strychu w celu ciągłości izolacji i estetyki budynku. Roboty termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi niezbędnymi do osiągnięcia planowanych założeń audytu.

### P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna pn.-wsch. i pd.-zach.**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-033 FASADA

Uwagi:

Dodano 46,39m<sup>2</sup> na ocieplenie ścian klatki schodowej i strychu i attyk w celu ciągłości izolacji i estetyki budynku. Roboty termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi niezbędnymi do osiągnięcia planowanych założeń audytu.

### P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny stropodach nad lukarnami**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 036 Styropapa

Uwagi:

Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

**P7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna lukarny boki**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 8 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej DF 35

Uwagi:

Ocieplenie wraz z robotami towarzyszącymi.

**P8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny pod strychem ½ (15cm wełny)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej DF 33

Uwagi:

Wykonanie docieplenia stropu wraz z robotami towarzyszącymi i wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB

**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (indywidualnie)**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana kotła węglowego na pellet

Uwagi:

Wymiana indywidualna – koszt wymiany nie wchodzi do pozostałych kosztów w audycie

**C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej (indywidualnie)**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana kotła węglowego na pellet

Uwagi:

Wymiana indywidualna – koszt wymiany nie wchodzi do pozostałych kosztów w audycie



## 9. Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji.

Lp.	Dane obiektów	Jednostka	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości Moniuszki 5-7, 78-550 Czaplinek		
A	Charakterystyka ogólna				
1	Adres		ul. Moniuszki 5-7, 78-550 Czaplinek		
2	Rok budowy		1988		
3	Ilość kondygnacji		4		
4	Powierzchnia użytkowa budynku	m <sup>2</sup>	367,8		
5	- w tym powierzchnia mieszkalna ogrzewana	m <sup>2</sup>	367,8		
6	- w tym powierzchnia inna ogrzewana	m <sup>2</sup>	0		
7	Kubatura budynku	m <sup>3</sup>	2320		
8	Kubatura budynku ogrzewana	m <sup>3</sup>	915,82		
9	- w tym kubatura mieszkalna ogrzewana	m <sup>3</sup>	915,82		
10	- w tym kubatura inna ogrzewana	m <sup>3</sup>	0		
B	Charakterystyka źródła ciepła		rodzaj nośnika energii	wsp. w <sub>i</sub>	
1	Rodzaj źródła stan istniejący		1) Kocioł węglowy / kotły gazowe dwufunkcyjne	1,1/1,1	
2	Rodzaj paliwa stan istniejący		węgiel / gaz ziemny		
3	Rodzaj źródła po modernizacji		1) Kocioł na pellet / kotły gazowe dwufunkcyjne	0,2/1,1	
4	Rodzaj paliwa po modernizacji		pellet / gaz ziemny		
5	Ciepła woda użytkowa stan istniejący		1) Kocioł węglowy / kotły gazowe dwufunkcyjne	1,1/1,1	
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		1) Kocioł na pellet / kotły gazowe dwufunkcyjne	0,2/1,1	
7	Energia pomocnicza stan istniejący		Energia elektryczna z sieci	2,5	
8	Energia pomocnicza po modernizacji		bez zmian		bez zmian
C	Obliczeniowa moc cieplna		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	24,30	10,90	13,40
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	1,93	1,93	0,00
3	Razem c.o. + c.w.u.	Kw	26,23	12,83	13,40
4	Planowane oszczędności mocy	%			51,09
D	Energia cieplna		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	351,84	182,86	168,98
2	Planowane oszczędności - efekt energetyczny	%			48,03
E	Energia końcowa Q <sub>k</sub>		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania Q <sub>kH</sub>	GJ/rok	280,69	113,42	167,27
		kWh/rok	77969,90	31506,00	46463,90
2	Dla ciepłej wody użytkowej Q <sub>kW</sub>	GJ/rok	71,15	69,44	1,71
		kWh/rok	19764,40	19289,00	475,40
3	Dla oświetlenia Q <sub>kL</sub>	GJ/rok	0,00	0,00	0,00
		kWh/rok	0,00	0,00	0,00
4	Energia pomocnicza E <sub>elpom</sub>	GJ/rok	0,77	0,77	0,00
		kWh/rok	215,17	215,17	0,00
5	Razem Q <sub>k</sub>	GJ/rok	352,62	183,64	168,98
		kWh/rok	97949,47	51010,17	46939,30
6	Planowane oszczędności - efekt energetyczny	%			47,92

F	Energia pierwotna Q <sub>p</sub>		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania Q <sub>pH</sub>	GJ/rok	308,76	51,65	257,11
		kWh/rok	85766,89	14346,50	71420,39
2	Dla ciepłej wody użytkowej Q <sub>pW</sub>	GJ/rok	78,27	63,76	14,51
		kWh/rok	21740,84	17709,97	4030,87
3	Dla oświetlenia Q <sub>pL</sub>	GJ/rok	0,00	0,00	0,00
		kWh/rok	0,00	0,00	0,00
4	Razem Q <sub>p</sub>	GJ/rok	387,03	115,40	271,62
		kWh/rok	107507,73	32056,47	75451,26
5	Planowane oszczędności - efekt energetyczny	%			70,18
G	Energia elektryczna		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dla centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
3	Dla oświetlenia wewnętrznego	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,22	0,22	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	0,22	0,22	0,00
6	Planowane oszczędności - efekt energetyczny	%			0,00
H	Emisje zanieczyszczeń		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	CO <sub>2</sub>	MgCO <sub>2</sub> /rok	21,7407	9,1397	12,6010
2	Pył PM 10	MgCO <sub>2</sub> /rok	0,0002	0,0001	0,0001
3	Pył PM 2,5	MgCO <sub>2</sub> /rok	0,0002	0,0001	0,0001
4	Razem zanieczyszczenia	MgCO <sub>2</sub> /rok	21,7411	9,1399	12,6012
5	Redukcja rocznej emisji - efekt ekologiczny	%			57,96
I	OZE		wartość bazowa	wartość docelowa	efekt
1	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	Mwe	0,0000	0,0000	0,0000
2	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	MWe	0,0000	0,0000	0,0000
3	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	Mwhe/rok	0,0000	0,0000	0,0000
J	Koszty modernizacji (brutto z VAT)	zł	482 555,19		

**ZAŁĄCZNIK 1. RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT**

AUDYT EFEKTU EKOLOGICZNEGO
NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny ADRES: Ul. Moniuszki, 5-7 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 78-550, Czaplinek  NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości ADRES: Ul. Moniuszki, 5-7 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 78-550, Czaplinek

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

## 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: I

Stacja meteorologiczna: Szczecinek

Powierzchnia zabudowy  $A_z=188,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=367,8 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=367,8 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=915,82 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny nad piwnicą

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny klatka

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna podłużna

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna boki

Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny

Modernizacja systemu grzewczego

## 4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

### 4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,65	22,14	MJ/kg	15721,2	2556,3	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,80	36,84	MJ/m <sup>3</sup>	62248,7	6082,9	m <sup>3</sup> /rok

### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,73	15,60	MJ/kg	5789,0	1335,9	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,80	36,84	MJ/m <sup>3</sup>	25717,0	2513,0	m <sup>3</sup> /rok

## 5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,39	22,14	MJ/kg	4373,1	711,1	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,55	36,84	MJ/m <sup>3</sup>	15391,3	1504,0	m <sup>3</sup> /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 - Biomasa	0,44	15,60	MJ/kg	3897,7	899,5	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,55	36,84	MJ/m <sup>3</sup>	15391,3	1504,0	m <sup>3</sup> /rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające

- KOBiZE - Wskaźniki emisyjności CCO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok - grudzień 2024
- KOBiZE - 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 2022-2024 - styczeń 2025

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/GJ	365,000000	0,254000	2,797000	94,180000	0,430000	0,383000	0,297000	0,350000	0,001500
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/GJ	0,000400	0,040000	0,030000	57,650000	0,000500	0,000500	0,000500	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/GJ	365,000000	0,254000	2,797000	94,180000	0,430000	0,383000	0,297000	0,350000	0,001500
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/GJ	0,000400	0,040000	0,030000	57,650000	0,000500	0,000500	0,000500	0,000000	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,011600	0,083000	0,375000	124,654000	0,011600	0,011400	0,011000	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/GJ	0,000400	0,040000	0,030000	57,650000	0,000500	0,005000	0,000500	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii	kg/GJ	0,011600	0,083000	0,375000	124,654000	0,011600	0,011400	0,011000	0,000000	0,000000

w budynku - Biomasa										
Miejscowe wytworzenie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/GJ	0,0004 00	0,0400 00	0,0300 00	57,650 000	0,0005 00	0,0050 00	0,0005 00	0,0000 00	0,0000 00

## 7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	20657,6117	23,3391	165,0217	18249,2042	24,4483	21,7883	16,9210	19,8086	0,0849
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	5746,1706	6,2150	45,6951	4676,9579	6,7971	6,0572	4,7033	5,5100	0,0236
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	26403,7823	29,5541	210,7167	22926,1620	31,2454	27,8455	21,6244	25,3186	0,1085

### 7.2. Po modernizacji

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,2788	5,4330	10,5925	7935,0857	0,2880	0,7005	0,2755	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,1849	3,3810	6,9241	4943,4005	0,1905	0,4370	0,1821	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	0,4637	8,8139	17,5166	12878,4862	0,4785	1,1375	0,4576	0,0000	0,0000

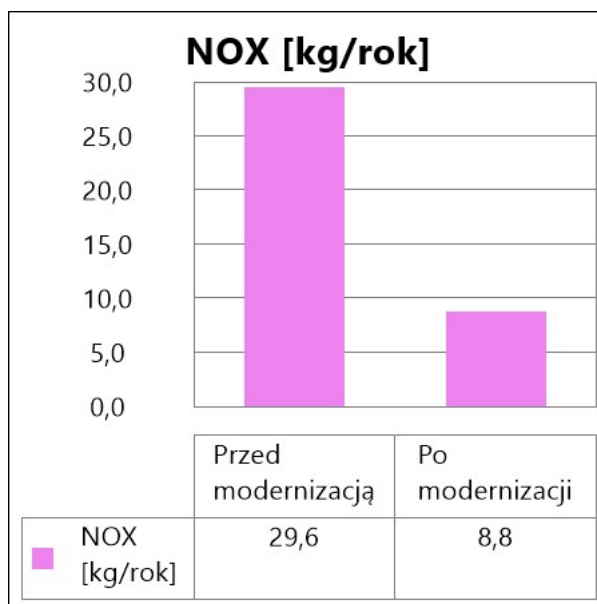
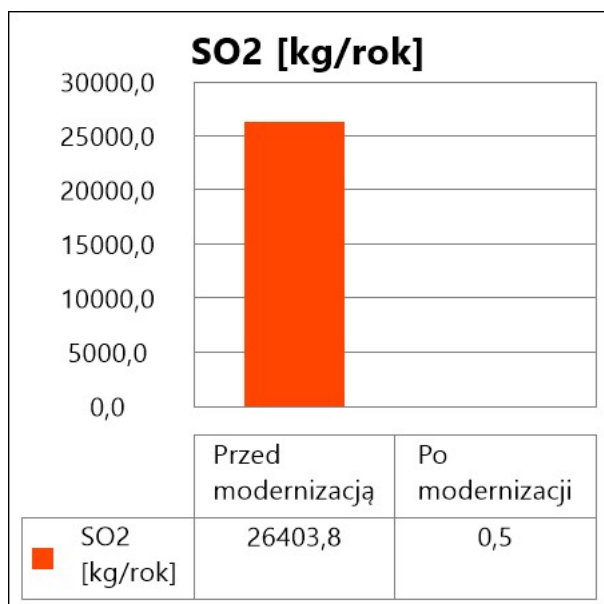


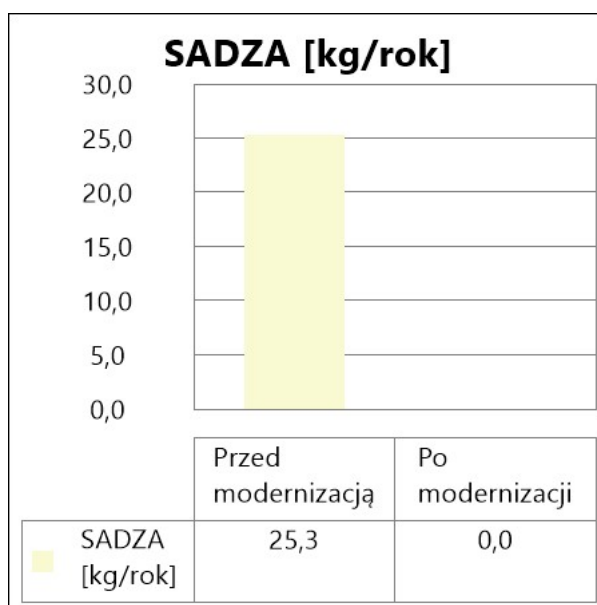
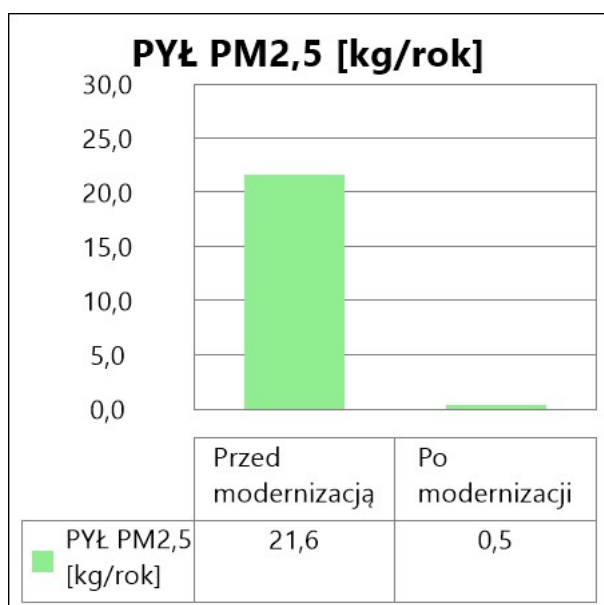
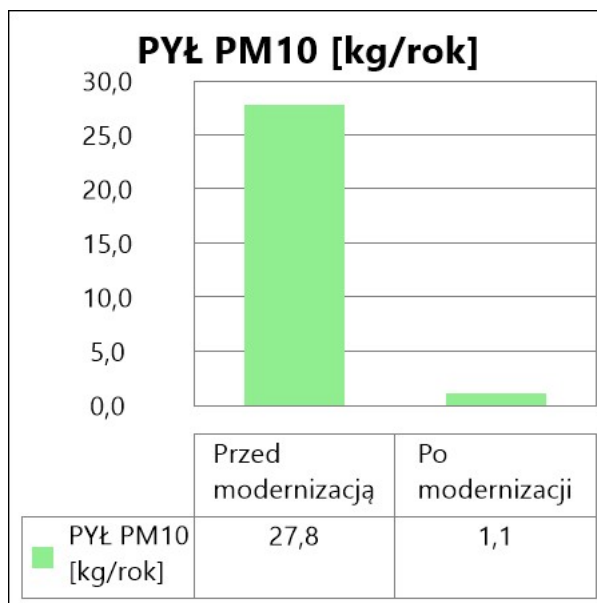
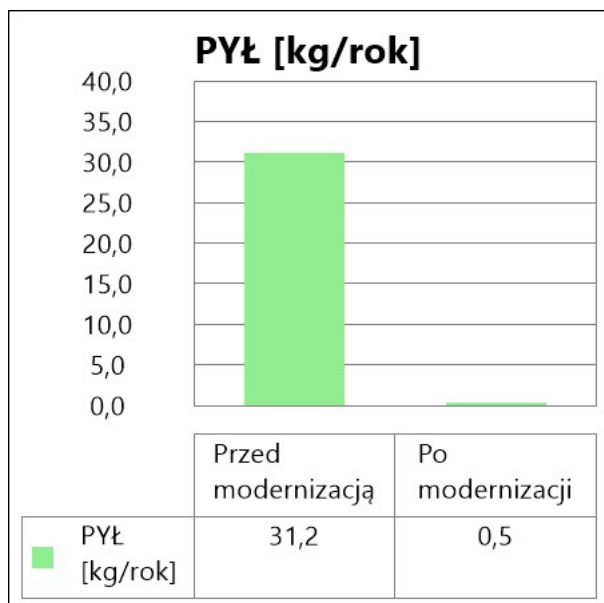
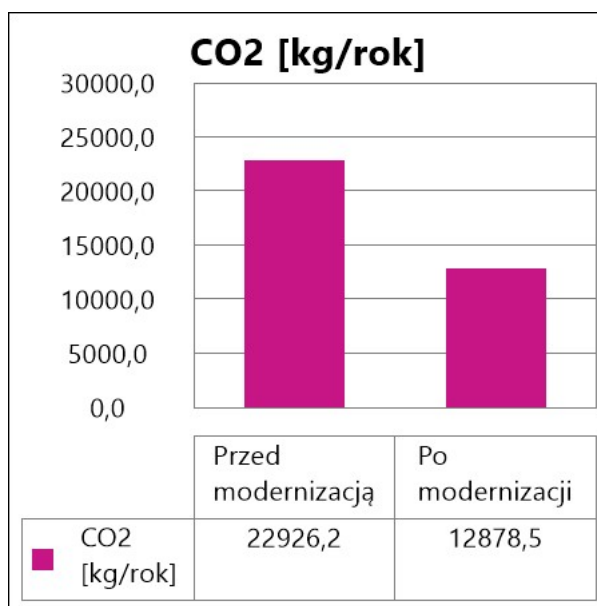
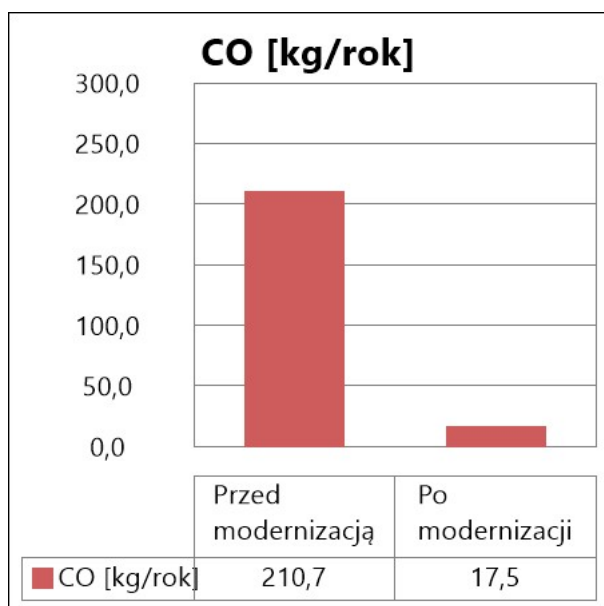
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

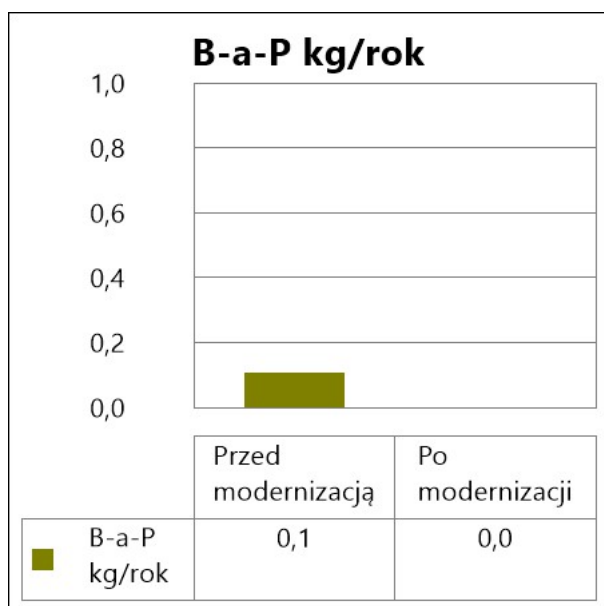
### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	26403,782339	0,463710	26403,318630	100,00
NO <sub>x</sub>	29,554142	8,813927	20,740215	70,18
CO	210,716750	17,516629	193,200121	91,69
CO <sub>2</sub>	22926,162023	12878,486163	10047,675861	43,83
PYŁ	31,245445	0,478508	30,766937	98,47
PYŁ PM10	27,845520	1,137485	26,708036	95,92
PYŁ PM2,5	21,624382	0,457585	21,166796	97,88
SADZA	25,318588	0,000000	25,318588	100,00
B-a-P	0,108508	0,000009	0,108499	99,99

### 8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







## ZAŁĄCZNIK 2. STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna podłużna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	2	Pustak ceramiczny	0,440	0,460	0,957	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,46	-	1,15	0,87	
2	Ściana wewnętrzna , przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	3	Pustak ceramiczny	0,290	0,430	0,674	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,31	-	0,96	1,04	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
3	Strop wewnętrzny międzykondygnacyjny, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	4	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-	
	5	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-	
	6	Strop z płyty Żerańskiej gr. 26 cm	0,260	1,440	0,181	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,32	-	0,62	1,61		
4	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	3	Pustak ceramiczny	0,290	0,430	0,674	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	

		61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
		Grubość całkowita i $U_k$		0,31	-	0,87 1,15
Kody Element Materiał	Opis	$d$		$\lambda$	$R$	$U_c$
		m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	4	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-
	5	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-
	6	Strop z płyty Żerańskiej gr. 26 cm	0,260	1,440	0,181	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,32	-	0,76	1,31
	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
6	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	7	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,035	4,286	-
	8	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-
	9	Belki stropowe	0,250	0,160	1,562	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,10	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	7	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,035	4,286	-
	8	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-
	11	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,250	0,000	0,150	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,80	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				2,72	m <sup>2</sup> ·K/W
Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				6,42	m <sup>2</sup> ·K/W	
		Grubość całkowita i $U_k$		0,44	-	4,57 0,22
Kody Element Materiał	Opis	$d$		$\lambda$	$R$	$U_c$
		m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
7	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					

Wycinek A						
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-	
12	Maty z wełny mineralnej	0,030	0,045	0,667	-	
8	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-	
9	Belki stropowe	0,250	0,160	1,562	-	
10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-	
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
Długość wycinka L				0,10	m	
Wycinek B						
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-	
12	Maty z wełny mineralnej	0,030	0,045	0,667	-	
8	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-	
13	Niewentylowane warstwy powietrza	0,250	0,000	0,160	-	
10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-	
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
Długość wycinka L				0,80	m	
Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				1,29	m²·K/W	
Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				2,75	m²·K/W	
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,32	-	2,02	0,50	
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
8	Strop wewnętrzny klatka, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	4	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-
	5	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-
	6	Strop z płyty Żerańskiej gr. 26 cm	0,260	1,440	0,181	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,32	-	0,76	1,31
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
9	Ściana zewnętrzna boki, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	14	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	15	Maty z wełny mineralnej DF 40	0,100	0,040	2,500	-

	14	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,15	-	2,97	0,34
10	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	16	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	17	Deskowanie dachu	0,020	0,160	0,125	-
	15	Maty z wełny mineralnej DF 40	0,100	0,040	2,500	-
	18	Podsufitka z desek	0,020	0,160	0,125	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,16	-	3,00	0,33
Kody Element Materiał		Opis	$d$ m	$\lambda$ W/(m·K)	$R$ m²·K/W	$U_c$ W/(m²·K)
11	Ściana zewnętrzna przybudówka, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	19	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	20	Płyta styropianowa EPS 70-038 FASADA	0,100	0,038	2,632	-
	21	Błoczki z betonu komórkowego	0,240	0,160	1,500	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,36	-	4,32	0,23	
12	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	16	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	17	Deskowanie dachu	0,020	0,160	0,125	-
	22	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	23	Krokwie	0,160	0,160	1,000	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,08	m
	Wycinek B					
67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła			0,04	-	

		w górę)				
	16	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	17	Deskowanie dachu	0,020	0,160	0,125	-
	11	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,010	0,000	0,150	-
	22	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	24	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,040	3,750	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka <i>L</i>				0,80	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła <i>R'</i>				3,50	m²·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła <i>R''</i>				2,97	m²·K/W
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,20	-	3,24	0,31
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
13	Dach przybudówka, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	16	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	17	Deskowanie dachu	0,025	0,160	0,156	-
	22	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	23	Krokwie	0,160	0,160	1,000	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka <i>L</i>				0,08	m
	Wycinek B					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	16	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	17	Deskowanie dachu	0,025	0,160	0,156	-
	22	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	24	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,040	3,750	-
	10	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka <i>L</i>				0,80	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła <i>R'</i>				3,53	m²·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła <i>R''</i>				3,37	m²·K/W
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,20	-	3,45	0,29



Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
14	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
15	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
16	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
18	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2,6

### ZAŁĄCZNIK 3. STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
1	Ściana zewnętrzna podłużna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 70-033 FASADA	0,140	0,033	4,242	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Pustak ceramiczny	0,440	0,460	0,957	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,60	-	5,39	0,19
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
2	Ściana wewnętrzna , przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Pustak ceramiczny	0,290	0,430	0,674	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,31	-	0,96	1,04
3	Strop wewnętrzny międzykondygnacyjny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	5	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-
	6	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-
	7	Strop z płyty Żerańskiej gr. 26 cm	0,260	1,440	0,181	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,32	-	0,62	1,61

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
4	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 70-033 FASADA	0,140	0,033	4,242	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Pustak ceramiczny	0,290	0,430	0,674	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,45	-	5,11	0,20
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
5	Strop wewnętrzny nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	8	Wełna mineralna natryskowa 034	0,120	0,034	3,529	-
	5	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-
	6	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-
	7	Strop z płyty Żerańskiej gr. 26 cm	0,260	1,440	0,181	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,44	-	4,29	0,23	
6	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	9	Maty z wełny mineralnej URSA DF 33	0,100	0,033	3,030	-
	10	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,035	4,286	-
	11	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-
	12	Belki stropowe	0,250	0,160	1,562	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,10	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	9	Maty z wełny mineralnej URSA DF 33	0,100	0,033	3,030	-
	10	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,035	4,286	-

	11	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-
	14	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,250	0,000	0,150	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,80	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				4,33	m <sup>2</sup> ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				9,45	m <sup>2</sup> ·K/W
	Grubość całkowita i $U_k$		0,54	-	6,89	0,15
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
7	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	15	Maty z wełny mineralnej URSA DF 39	0,200	0,039	5,128	-
	16	Maty z wełny mineralnej	0,030	0,045	0,667	-
	11	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-
	12	Belki stropowe	0,250	0,160	1,562	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,10	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	15	Maty z wełny mineralnej URSA DF 39	0,200	0,039	5,128	-
	16	Maty z wełny mineralnej	0,030	0,045	0,667	-
	11	Podłoga z desek	0,030	0,160	0,188	-
	17	Niewentylowane warstwy powietrza	0,250	0,000	0,160	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,80	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				6,53	m <sup>2</sup> ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				7,94	m <sup>2</sup> ·K/W
	Grubość całkowita i $U_k$		0,52	-	7,23	0,14
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
8	Strop wewnętrzny klatka, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła			0,17	-

		w górę)				
9	Maty z wełny mineralnej URSA DF 33	0,120	0,033	3,636	-	
5	Panele podłogowe, terakota	0,010	0,050	0,200	-	
6	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-	
7	Strop z płyty Żerańskiej gr. 26 cm	0,260	1,440	0,181	-	
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-	
Grubość całkowita i $U_k$		0,44	-	4,40	0,23	
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
9	Ściana zewnętrzna boki, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	18	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35	0,080	0,035	2,286	-
	19	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	20	Maty z wełny mineralnej URSA DF 40	0,100	0,040	2,500	-
	19	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,23	-	5,26	0,19
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
10	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	21	Płyta styropianowa EPS 036 Styropapa	0,140	0,036	3,889	-
	22	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	23	Deskowanie dachu	0,020	0,160	0,125	-
	20	Maty z wełny mineralnej URSA DF 40	0,100	0,040	2,500	-
	24	Podsufitka z desek	0,020	0,160	0,125	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,30	-	6,89	0,15	
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
11	Ściana zewnętrzna przybudówka, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-

	25	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	26	Płyta styropianowa EPS 70-038 FASADA	0,100	0,038	2,632	-
	27	Bloczki z betonu komórkowego	0,240	0,160	1,500	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,36	-	4,32	0,23
12	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	22	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	23	Deskowanie dachu	0,020	0,160	0,125	-
	28	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	29	Krokwie	0,160	0,160	1,000	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,08	m
	Wycinek B					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	22	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	23	Deskowanie dachu	0,020	0,160	0,125	-
	14	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,010	0,000	0,150	-
	28	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
	30	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,040	3,750	-
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,80	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				3,50	m <sup>2</sup> ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				2,97	m <sup>2</sup> ·K/W
			Grubość całkowita i $U_k$	0,20	-	3,24
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
13	Dach przybudówka, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	22	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-

23	Deskowanie dachu	0,025	0,160	0,156	-
28	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
29	Krokwie	0,160	0,160	1,000	-
13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
Długość wycinka <i>L</i>				0,08	m
Wycinek B					
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
22	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
23	Deskowanie dachu	0,025	0,160	0,156	-
28	Folia paroizolacyjna	0,001	0,300	0,003	-
30	Maty z wełny mineralnej	0,150	0,040	3,750	-
13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,013	0,230	0,054	-
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
Długość wycinka <i>L</i>				0,80	m
Kres górny całkowitego oporu ciepła <i>R'</i>				3,53	m <sup>2</sup> ·K/W
Kres dolny całkowitego oporu ciepła <i>R''</i>				3,37	m <sup>2</sup> ·K/W
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,20	-	3,45	0,29

Kody Element Materiał	Opis	<b>d</b>	<b>λ</b>	<b>R</b>	<b>U<sub>c</sub></b>
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>14</b>	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>	-	-	-	<b>1,6</b>
<b>15</b>	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>	-	-	-	<b>1,6</b>
<b>16</b>	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>	-	-	-	<b>1,6</b>
<b>17</b>	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>	-	-	-	<b>1,6</b>
<b>18</b>	<b>Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>	-	-	-	<b>2,6</b>

## ZAŁĄCZNIK 4. TARYFY ZA ENERGIE

### Węgiel kamienny

<b>Opłaty zmienne</b>	<b>66,23</b>	<b>zł/GJ brutto</b>
Zakup opału	53,85	zł/GJ netto
		zł/GJ netto
		zł/GJ netto
<b>Opłaty stałe</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/(MW·m-c) brutto</b>
		zł/(MW·m-c) netto
		zł/(MW·m-c) netto
<b>Opłaty abonamentowe</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/m-c brutto</b>
		zł/m-c netto
		zł/m-c netto
		zł/m-c netto

### Pellet drzewny

<b>Opłaty zmienne</b>	<b>86,70</b>	<b>zł/GJ brutto</b>
Zakup opału	70,49	zł/GJ netto
		zł/GJ netto
		zł/GJ netto
<b>Opłaty stałe</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/(MW·m-c) brutto</b>
		zł/(MW·m-c) netto
		zł/(MW·m-c) netto
<b>Opłaty abonamentowe</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/m-c brutto</b>
		zł/m-c netto
		zł/m-c netto
		zł/m-c netto

### Gaz ziemny

#### W-2.1

<b>Opłaty zmienne</b>	<b>101,29</b>	<b>zł/GJ brutto</b>
Cena za paliwo - Sprzedaż	66,57	zł/GJ netto
Stawka opłaty zmiennej	15,78	zł/GJ netto
		zł/GJ netto
<b>Opłaty stałe</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/(MW·m-c) brutto</b>
		zł/(MW·m-c) netto
		zł/(MW·m-c) netto
<b>Opłaty abonamentowe</b>	<b>29,89</b>	<b>zł/m-c brutto</b>
Abonament	8,81	zł/m-c netto
Stawka opłaty stałej	15,49	zł/m-c netto
		zł/m-c netto

### Energia elektryczna G11 ENERGA

<b>Opłaty zmienne</b>	<b>369,10</b>	<b>zł/GJ brutto</b>
Opłata sieciowa zmienna	95,47	zł/GJ netto
Opłata jakościowa	8,92	zł/GJ netto
Opłata OZE	0,97	zł/GJ netto
Opłata kogeneracyjna	0,83	zł/GJ netto
Sprzedaż energii	193,89	zł/GJ netto
<b>Opłaty stałe</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/(MW·m-c)</b>
		zł/(MW·m-c) netto
		zł/(MW·m-c) netto
<b>Opłaty abonamentowe</b>	<b>20,64</b>	<b>zł/m-c brutto</b>
Opłata sieciowa stała	15,36	zł/m-c netto
Opłata abonament	1,40	zł/m-c netto
Opłata przejściowa	0,02	zł/m-c netto
Opłata mocowa	0,00	zł/m-c netto



## ZAŁĄCZNIK 5. ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ



## ZAŁĄCZNIK 6. DOKUMENTACJA RYSUNKOWA

### ELEWACJA FRONTOWA



### ELEWACJA TYLNA



