

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1920
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota mieszkaniowa ul. Warszawska 10 58-371 Boguszów-Gorce NIP: 8862670866	1.4 Adres budynku ul. Warszawska 10 58-371 Boguszów-Gorce wałbrzyski DOLNOŚLĄSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Inżynieria Techniczna Dawid Sosialuk ul. Husarska 4 58-316 Wałbrzych 022392069 Tel. 696-685-799			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Dawid Sosialuk ul. Husarska 4 58-316 Wałbrzych WSKZ/SO/7533/08/2024 SBM Centrum Szkolenia Ustawicznego Warszawa 56/WEB/2023 MRIT: 41606 ZAE nr 2893		 ..... 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> Wałbrzych		<b>Data wykonania opracowania</b>	7 kwiecień 2025
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 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> ]	1068,68	1068,68
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	423,21	423,21
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	423,21	423,21
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	8	8
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	9	9
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]	0,51	0,51
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
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	1,84	0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,46; 1,26	0,15; 1,26
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,09	0,24
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	---	---
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,10; 2,00; 1,10	1,10; 0,90; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,94	1,94
2.2.8.	Drzwi wewnętrzne	1,30	1,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,838	0,838
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,903	0,903
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,849	0,849
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

<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,681	0,681
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,909	0,909
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	stolarka kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	534,34	534,34
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<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]	58,88	14,09
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	2,22	2,22
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	670,58	203,87
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1043,78	317,33
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	84,48	84,48
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	440,15	133,81
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	685,10	208,28
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	43,27	43,27
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	50,00	50,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	28,29	28,29
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	50,00	50,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	8,93	2,74
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	30,00	30,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	740,55	263,73
2.8.1.2	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	825,82	301,32
2.8.1.3	Oszczędności energii pierwotnej [%]	63,51	
2.8.1.4	Roczne zużycie energii pierwotnej: w lokalach mieszkalnych [MWh/rok]	349,50	127,52
2.8.1.5	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej [MWh/rok]	313,41	111,61
2.8.1.6	Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej [MWh/rok]	201,79	
2.8.1.7	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]	0,00	
2.8.1.8	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	726,45	
2.8.1.9	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	17,35	
2.8.1.10	Szacowana emisja gazów cieplarnianych CO2[tCO2/rok]	87,49	31,16
2.8.1.11	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	56,33	
2.8.1.12	Redukcja emisji CO2 [% CO2/rok]	64,39	
2.8.1.13	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	31 319,35	
2.8.1.14	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
		327 341,53	353 528,85
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
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	91 917,50
<b>2.9. Grant termomodernizacyjny</b>		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	65,00
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)**</sup> [zł]	0,00
<b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)***</sup> [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
<b>2.11. Inne</b>		
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 NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym w 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>10)</sup>	
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p>		

\*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
- 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy

\*\*) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto

\*\*\*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

#### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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 11.1

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

400 000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

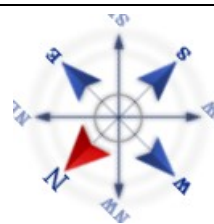
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1521,69 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1068,68 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	423,21 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	423,21 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,51 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	182,60 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	8
Ilość mieszkańców	-	9

### 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		1,84		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Dach/stropodach		2,46; 1,26		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Strop piwnicy		1,09		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Okna		1,10; 2,00		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Drzwi/bramy		2,50		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Okna połaciowe		1,10		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Ściany wewnętrzne		1,94		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Drzwi wewnętrzne		1,30		W/(m <sup>2</sup> ·K)	
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		43,27 zł/GJ		43,27 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		50,00 zł/(MW·m-c)		50,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		15,00 zł/m-c		15,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		59,18 zł/GJ		59,18 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		50,00 zł/(MW·m-c)		50,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		15,00 zł/m-c		15,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Źródło ogrzewania					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Gaz ziemny	2,41zł	43%	0,036 GJ/m <sup>3</sup>	67,15zł	43,27
Paliwo – Węgiel kamienny	0,70zł	57%	0,028 GJ/kg	25,25zł	
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Źródło ogrzewania 43%					
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej do 50kW				η <sub>H,g</sub> = 0,870
	Paliwo - gaz ziemny				
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)				η <sub>H,d</sub> = 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				η <sub>H,e</sub> = 0,880
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				η <sub>H,s</sub> = 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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,766
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.		
	Modernizacja polegała na: Wymieniono na piece gazowe dwufunkcyjne.		
Źródło ogrzewania 43%			
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 niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} =$	0,800
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,577
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Źródło ogrzewania 14%			
Wytwarzanie	Piece kaflowe	$\eta_{H,g} =$	0,800
	Paliwo - węgiel kamienny		
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} =$	1,000
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} =$	0,700
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$	1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,560
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		

Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 43%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,520
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 14%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,653
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 43%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,442
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	534,34	
Krotność wymian powietrza	0,50	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne z cegły ceramicznej. Ściany murowane na zaprawie cementowo-wapiennej. Tynk cementowo wapienny. Współczynnik przenikania ścian zewnętrznych jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Ściana w stanie zawilgoconym. Wskazane są: zbiecie odpadających tynków, poprawienie izolacyjności termicznej ścian, oczyszczenie oraz impregnacja cokołów, nałożenie wyprawy tynkarskiej, wymiana obróbek blacharskich i parapetów oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania.
Dach	Dach pokryty dachówką ceramiczną. W części mieszkalnej docieplony. Współczynnik przenikania dachu jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Stan ogólny dachu dostateczny. Wskazane są: wykonanie izolacji cieplnej oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania.
Strop wewnętrzny piwnicy	Strop ceglany na belkach stalowych, wypełniony pomiędzy szamotem. Współczynnik przenikania stropu piwnicznego jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Tynki w stanie zawilgoconym. Wskazane są: zbiecie odpadających tynków, poprawienie izolacyjności termicznej oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania.
Drzwi zewnętrzne DZ	Współczynnik przenikania stolarki drzwiowej jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Wskazane są: wymiana stolarki drzwiowej wraz z wykonaniem robót wykończeniowych wewnątrz oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania.
Okno zewnętrzne OZD	Okna drewniane w części piwnicznej oraz częściach wspólnych. Stan dostateczny. Współczynnik przenikania stolarki okiennej jest większy niż wartość maksymalna wg aktualnie obowiązujących przepisów WT2021. Wskazane są: wymiana stolarki okiennej wraz z wykonaniem robót wykończeniowych wewnątrz oraz inne niezbędne roboty uwzględniające technologię wykonania.
System grzewczy	Ogrzewanie etażowe w każdym lokalu mieszkalnym: w 3 mieszkaniach ogrzewanie gazowe piecem dwufunkcyjnym, w 3 mieszkaniach ogrzewanie grzejnikowe zasilane piecem węglowym oraz w 1 mieszkaniu ogrzewanie piecem kaflowym. Zamontowane zawory termostatyczne sprzyjają racjonalnemu użytkowaniu energii cieplnej. Na podstawie oględzin ogólny stan techniczny użytkowanej instalacji ocenia się jako dostateczny. Brak miejscowych ubytków wody instalacyjnej. Przewody zapewniające rozprowadzenie czynnika grzejmego nie są zaizolowane. Przewody poprowadzone są w ścianach i po wierzchu. Istniejące rozwiązanie ogrzewania w budynku częściowo stwarza warunki do racjonalnego gospodarowania energią cieplną. Projekt nie przewiduje zmiany źródeł ciepła w poszczególnych lokalach mieszkalnych.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja C.W.U. indywidualne w każdym mieszkaniu: w 3 mieszkaniach CWU z pieca dwufunkcyjnego gazowego, w 3 mieszkaniach C.W.U. z bojlera ogrzewanego piecem węglowym oraz w 1 mieszkaniu ogrzewanie elektryczne przepływowe. Na podstawie oględzin ogólny stan techniczny użytkowanej instalacji ocenia się jako dostateczny. Brak miejscowych ubytków wody instalacyjnej. Przewody zapewniające rozprowadzenie czynnika nie są zaizolowane. Przewody poprowadzone są w ścianach i po wierzchu. Istniejące rozwiązanie C.W.U. w budynku częściowo stwarza warunki do racjonalnego gospodarowania energią cieplną. Projekt nie przewiduje zmiany źródeł C.W.U. w poszczególnych lokalach mieszkalnych.

## 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 Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	214,71m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	214,71m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3714,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	43,27	43,27	43,27	43,27
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00	50,00	50,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	15,00	15,00	15,00	15,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	21	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,458	0,146	0,139	0,133
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,41	6,86	7,18	7,50
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,45	6,77	7,10
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	169,37	10,05	9,60	9,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0211	0,0013	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	6905,79	6925,35	6943,23
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	94,12	105,69	114,32
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	21825,19	24508,12	26509,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	3,16	3,54	3,82

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21825,19 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 3,16 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

#### Informacje uzupełniające:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia dachu,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian, $\lambda = 0,03100 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	143,10m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	143,10m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 8880,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz      zł/GJ	43,27	43,27	43,27	43,27	43,27
Opłata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	10	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,092	0,241	0,224	0,209	0,196
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	0,92	4,14	4,46	4,79	5,11
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,23	3,55	3,87	4,19
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	119,86	26,51	24,59	22,94	21,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0062	0,0014	0,0013	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	4042,42	4125,36	4197,12	4259,82
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	390,66	403,25	412,58	423,64
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$ zł	---	60376,04	62321,48	63763,41	65472,71
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	14,94	15,11	15,19	15,37

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 60376,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,94 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia stropu wraz z wyprawą oraz malowaniem,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	359,81m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	359,81m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3714,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz      zł/GJ	43,27	43,27	43,27	43,27	43,27
Opłata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	15	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,840	0,196	0,186	0,176	0,168
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	0,54	5,10	5,39	5,67	5,96
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,56	4,84	5,13	5,42
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	212,51	23,91	22,58	21,38	20,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0265	0,0030	0,0028	0,0027	0,0025
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	8174,43	8232,33	8284,10	8330,68
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	586,25	597,82	608,12	617,34
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	227813,70	232309,74	236312,27	239895,11
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	27,87	28,22	28,53	28,80

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 227813,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,87 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

**Informacje uzupełniające:**

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia ścian wraz z wyprawą elewacyjną oraz malowaniem,
- 3) Czyszczenie oraz impregnacja cokołów,
- 4) Wymiana obróbek blacharskich,
- 5) Roboty wykończeniowe,
- 6) Inne roboty wynikające z technologii.

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

### Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

## Modernizacja przegrody OZD

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **71,60** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,53m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,53m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 16sztuk = **9,53m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	43,27	43,27
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	15,00	15,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,89	8,97
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2978,90
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3116,05
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	32071,63
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,77

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 32071,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,77 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

## Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wymiana stolarki okiennej (16 sztuk),
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

## Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

### Modernizacja przegrody DZ

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **14,62** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **2,03**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **2,03**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **2,03**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3714,90** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	43,27	43,27
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	50,00	50,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	15,00	15,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,50	2,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1049,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	5219,07
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11442,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N <sub>w</sub>	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,90

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11442,29 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,90 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )**

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wymiana stolarki drzwiowej,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.



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

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

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_W$	$[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$	4,18
Gęstość wody $\rho_W$	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	$[\text{°C}]$	55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	$[\text{°C}]$	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	$[-]$	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	$[\text{m}^2]$	423,21
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{W1}$	$[\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{doba})]$	1,60
Czas użytkowania $\tau$	$[\text{h}]$	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	$[-]$	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	$[-]$	0,68
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	$[-]$	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	$[-]$	0,91
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	$[\text{GJ}/\text{rok}]$	84,48
Max moc cieplna $q_{CWU}$	$[\text{kW}]$	2,22

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Dach	21 825,19 zł	3,16
2.	Modernizacja przegrody OZD	32 071,63 zł	10,77
3.	Modernizacja przegrody DZ	11 442,29 zł	10,90
4.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy	60 376,04 zł	14,94
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	227 813,70 zł	27,87

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	21 825,19
2	Modernizacja przegrody OZD	32 071,63
3	Modernizacja przegrody DZ	11 442,29
4	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy	60 376,04
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	227 813,70
Całkowity koszt		353 528,85

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	21 825,19
2	Modernizacja przegrody OZD	32 071,63
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy	60 376,04
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	227 813,70
Całkowity koszt		342 086,56

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	21 825,19
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy	60 376,04
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	227 813,70
Całkowity koszt		310 014,93

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	21 825,19
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	227 813,70
Całkowity koszt		249 638,89

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	21 825,19
Całkowity koszt		21 825,19

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV
	[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	0,0589	669,78	20,00	423,21	1068,68	1521,69	1068,68	70,97	0,51
1	0,0143	205,16	20,00	423,21	1068,68	1521,69	1068,68	25,63	0,51
2	0,0143	206,05	20,00	423,21	1068,68	1521,69	1068,68	25,63	0,51
3	0,0148	209,87	20,00	423,21	1068,68	1521,69	1068,68	25,63	0,51
4	0,0148	254,30	20,00	423,21	1068,68	1521,69	1068,68	30,25	0,51
5	0,0386	477,02	20,00	423,21	1068,68	1521,69	1068,68	52,39	0,51

### 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	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	669,78 0,0589	84,48 0,0022	0,64	1,00	1,00	1127,01	50506,57	---	---
1	205,16 0,0143	84,48 0,0022	0,64	1,00	1,00	403,82	19187,21	31319,35	62,01
2	206,05 0,0143	84,48 0,0022	0,64	1,00	1,00	405,20	19247,04	31259,53	61,89
3	209,87 0,0148	84,48 0,0022	0,64	1,00	1,00	411,15	19504,74	31001,82	61,38
4	254,30 0,0148	84,48 0,0022	0,64	1,00	1,00	480,30	22496,89	28009,67	55,46
5	477,02 0,0386	84,48 0,0022	0,64	1,00	1,00	826,98	37511,81	12994,75	25,73

## 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	353 528,85	31 319,35	63,51	91 917,50
2.	342 086,56	31 259,53	63,26	88 942,51
3.	310 014,93	31 001,82	62,74	80 603,88
4.	249 638,89	28 111,71	57,53	64 906,11
5.	21 825,19	12 995,24	26,59	5 674,55

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	353 528,85 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	353 528,85 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	91 917,50 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	31 319,35 zł	tj. 62,01 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia dachu,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny piwnicy**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia stropu wraz z wyprawą oraz malowaniem,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

**P3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wykonanie ocieplenia ścian wraz z wyprawą elewacyjną oraz malowaniem,
- 3) Czyszczenie oraz impregnacja cokołów,
- 4) Wymiana obróbek blacharskich,
- 5) Roboty wykończeniowe,
- 6) Inne roboty wynikające z technologii.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZD**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wymiana stolarki okiennej (16 sztuk),
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,300 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

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

Uwagi:

Roboty obejmują:

- 1) Roboty rozbiórkowe,
- 2) Wymiana stolarki drzwiowej,
- 3) Roboty wykończeniowe,
- 4) Inne roboty wynikające z technologii.

## 9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

### 9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

Ściana zewnętrzna

