

# **Audyty energetyczne**

## **Realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych w ramach programu STOP SMOG – etap VII**

**UWAGA:**

Tam, gdzie w dokumentach zamówienia, zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródło lub szczególny proces, o których mowa w art. 99 ustawy Pzp, należy je traktować jako przykładowe i Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów lub rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że zapewnią one realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewnią uzyskanie parametrów technicznych, funkcjonalnych (użytkowych) oraz jakościowych nie gorszych od założonych w dokumentach zamówienia. Wyrób równoważny nie musi być identyczny z opisanym w SWZ. Powinien natomiast zapewniać zakładane funkcjonalności użytkowe, potwierdzające w pełni przydatność wyrobu do zamierzonego stosowania i poziom ich jakości – niezawodności. Za równoważne należy uznać te materiały, urządzenia lub rozwiązania, których główne parametry, niezbędne do zapewnienia ich zasadniczej funkcji, nie są gorsze od założonych w dokumentach zamówienia.

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1965
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	
		Cicha 2 34-200 Sucha Beskidzka MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
MICHAŁ MARKIEWICZ BELWEDER BRONOWICKA 85/201 30-091 KRAKÓW 120951076			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
			..... podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Sucha Beskidzka		Data wykonania opracowania	styczeń 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	385,00	385,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	145,00	145,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	145,00	145,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1,00	1,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,50	1,50
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	0,60	0,60
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,20	0,20
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,32	0,32
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,00	1,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50	1,50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	<b>0,520</b>	<b>0,800</b>
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,820
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,950	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	0,980	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	<b>0,400</b>	<b>0,900</b>
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	284,94	284,94
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,56	2,56
<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]	32,98	22,48
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,82	0,82
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	117,38	117,38
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	332,66	194,84
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30,30	15,71
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)]	1063,83	1063,83
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)]	3014,91	1765,85
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
<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 *** [zł/GJ]	35,00	40,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	131,27	55,98
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	5,06	3,42
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	24,00	30,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	2140,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	41,99
Planowane koszty całkowite [zł]	27140,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	4342,40
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	4130,64		
<b>2.9. Inne</b>			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.			
Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

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

\*\* Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. 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 8.0

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

**25000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**50000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

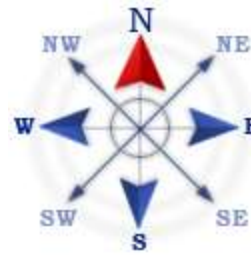
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	523,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	385,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	145,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	145,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	1,50 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	119,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	4,00

### 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	0,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,32	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

Geny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	35,00 zł/GJ	40,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c
Geny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	35,00 zł/GJ	45,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### obecne źródło ogrzewania 100%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1985r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,520$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu nieogrzewanym	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Brak	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak	$\eta_{H,s} = 0,950$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,346
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>obecne źródło ciepłej wody 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1985r.	$\eta_{w,g} = 0,400$
Przesył ciepłej wody	Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{w,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Brak	$\eta_{w,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,238
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	284,94	
Krotność wymian powietrza	2,56	

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
A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)	Docieplona styropianem
Dach	Nowy dach po remoncie – docieplony wełną mineralną
Podłoga na gruncie	Docieplona styropianem
Drzwi zewnętrzne DZ.1	O dużej szczelności
Okno zewnętrzne OK..1	Nowe plastikowe o dużej szczelności
System grzewczy	W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w kotle węglowym o mocy ponad 30 kW, kocioł z 1985r. Źródło ciepła zlokalizowane jest w przyziemiu budynku, rury odpowiedzialne za rozprowadzenie ciepła w budynku nie zaizolowane, instalacja grzejnikowa. Zaleca się zakup i montaż kotła na pellet 24 kW
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda na potrzeby mieszkańców również wytwarzana przy wykorzystaniu kotła węglowego, brak zasobnika

## 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 przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji



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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[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> ]	83,15	83,15
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WU}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,40	1,40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,24	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,40	0,90
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,70	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	30,30	15,71
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	0,82	0,82

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	35,00	45,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	317,42
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	4000,00
SPBT	[lat]	---	12,60

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji c.o. i c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, podłączenie nowego zasobnika c.w.u.	4000,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>4000,00</b>

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

Kocioł na biomasę / pellet 100%
---------------------------------

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
----------------------------------	-------------------------------

#### 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]	35,00	40,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	117,38	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0125	
Sprawność systemu grzewczego		0,346	0,590
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	3813,21
Koszt modernizacji	[zł]	---	22140,00
SPBT	[lat]	---	5,81

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $n$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,800
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,820
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,590

\*) - 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]
Modernizacja źródła ciepła: montaż kotła na PELLETT z wymaganym osprzętem i układem sterowania.	22140,00
<b>Suma:</b>	<b>22140,00</b>

##### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł na biomasę / pellet 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień

#### 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	4000,00 zł	12,60
2.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	22140,00	5,81

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	4000,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	22140,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00
<b>Całkowity koszt</b>		<b>27140,00</b>

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	22140,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00
<b>Całkowity koszt</b>		<b>23140,00</b>

## 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 ciepliny 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	0,0125	117,38	20,00	130,65	311,18	411,18	311,18	23,92	1,50
1	0,0125	117,38	20,00	130,65	311,18	411,18	311,18	23,92	1,50

2	0,0125	117,38	20,00	130,65	311,18	411,18	311,18	23,92	1,50
---	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	-------	------

#### 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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	117,38 0,0125	30,30 0,0008	0,35	1,00	0,98	362,96	12993,12	---	---
1	117,38 0,0125	15,71 0,0008	0,59	1,00	0,98	210,55	8862,49	4130,64	31,79
2	117,38 0,0125	30,30 0,0008	0,59	1,00	0,98	225,14	9179,91	3813,21	29,35

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu <sup>*)</sup>	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	27140,00	4130,64	41,99	13570,00	4342,40
2.	23140,00	3813,21	37,97	11570,00	3702,40

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	27140,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	25000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	2140,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	4342,40 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	4130,64 zł	tj. 31,79 %

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

**C.W.U.**

**Usprawnienie: modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

**Wymagany zakres prac modernizacyjnych:**

**1. Modernizacja instalacji c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, zakup i podłączenie nowego zasobnika c.w.u.**

**Uwagi:**

-----

**C.O.**

**Usprawnienie: modernizacja instalacji grzewczej**

**Wymagany zakres prac modernizacyjnych:**

**1. Modernizacja źródła ciepła: montaż kotła na PELLETT 24 kW z wymaganym osprzętem i układem sterowania.**

**Uwagi:**

**Likwidacja obecnego kotła**

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1985
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	
		Batalionów chłopskich 57 34-200 Sucha Beskidzka MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
MICHAŁ MARKIEWICZ BELWEDER BRONOWICKA 85/201 30-091 KRAKÓW 120951076			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
			..... podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Sucha Beskidzka			
		Data wykonania opracowania	Styczeń 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

<b>Rodzaj przegrody lub instalacji</b>	<b>Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy</b>
<b>A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)</b>	<b>Docieplona styropianem 15 cm - nie jest wymagane dodatkowe docieplenie</b>
<b>Dach</b>	<b>Ocieplony wełna mineralną 20 cm – nie jest wymagane dodatkowe ocieplenie</b>
<b>Podłoga na gruncie</b>	<b>Docieplona styropianem 10 cm - nie jest wymagane dodatkowe docieplenie</b>
<b>Drzwi zewnętrzne DZ.1</b>	<b>Nie szczelne – wymagana wymiana</b>
<b>Okno zewnętrzne OK..1</b>	<b>Nie szczelne – wymagana wymiana</b>
<b>System grzewczy</b>	<b>W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w kotle węglowym o mocy około 20 kW, kocioł z 1980r. Źródło ciepła zlokalizowane jest w przyziemiu budynku, rury odpowiedzialne za rozprowadzenie ciepła w budynku częściowo zaizolowane, instalacja grzejnikowa.</b>  <b>Zaleca się zakup i montaż kominka na pellet 12 kW</b>
<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>	<b>Ciepła woda na potrzeby mieszkańców również wytwarzana przy wykorzystaniu kotła węglowego, brak zasobnika.</b>  <b>Zaleca się zakup i montaż nowego zasobnika CWU i podłączenie do nowego źródła ciepła</b>

## 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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	245,00	245,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	98,05	98,05
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	98,05	98,05
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1,00	1,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,97	0,97
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	0,26	0,26
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,20	0,20
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,32	0,32
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	<b>1,80</b>	<b>0,90</b>
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	<b>2,00</b>	<b>1,30</b>
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	<b>0,520</b>	<b>0,800</b>
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,820
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,950	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	0,980	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	<b>0,400</b>	<b>0,900</b>
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed	Stan po



		termomodernizacją	termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	234,83	234,83
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,11	2,11
<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]	18,56	<b>10,31</b>
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,82	<b>0,82</b>
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	51,45	49,29
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	145,82	81,82
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30,30	15,71
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)]	466,33	446,71
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)]	1321,57	741,49
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
<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 *** [zł/GJ]	35,00	40,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	131,27	55,98
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	14,55	9,57

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	24,00	30,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

## 2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	10115,10	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	44,63
Planowane koszty całkowite [zł]	35115,10	Premia termomodernizacyjna [zł]	5618,42
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2112,47		

## 2.9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.

Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

\*\* Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

## 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. 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 8.0

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

**25000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**50000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

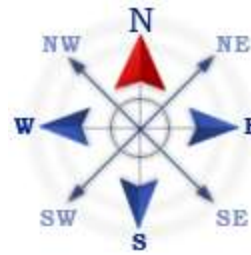
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
<b>Kubatura budynku</b>	-	<b>245,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Kubatura ogrzewania</b>	-	<b>245,00 m<sup>3</sup></b>
<b>Powierzchnia netto budynku</b>	-	<b>98,05 m<sup>2</sup></b>
<b>Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej</b>	-	<b>98,05 m<sup>2</sup></b>
<b>Współczynnik kształtu</b>	-	<b>0,97 m<sup>-1</sup></b>
<b>Powierzchnia zabudowy budynku</b>	-	<b>71,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Ilość mieszkań</b>	-	<b>1,00</b>
<b>Ilość mieszkańców</b>	-	<b>1,00</b>

### 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	0,26	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,80	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,32	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

Geny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	35,00 zł/GJ	40,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c
Geny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	35,00 zł/GJ	45,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

obecne źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,520$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (kocioł węglowy)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	brak	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak	$\eta_{H,s} = 0,950$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,346
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>Obecne źródło ciepłej wody 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kocioł węglowy	$\eta_{w,g} = 0,400$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{w,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Brak	$\eta_{w,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,238
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	234,83	
Krotność wymian powietrza	2,11	

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
<b>A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)</b>	<b>Docieplona styropianem 15 cm - nie jest wymagane dodatkowe docieplenie</b>
<b>Dach</b>	<b>Ocieplony wełna mineralną 20 cm – nie jest wymagane dodatkowe ocieplenie</b>
<b>Podłoga na gruncie</b>	<b>Docieplona styropianem 10 cm - nie jest wymagane dodatkowe docieplenie</b>
<b>Drzwi zewnętrzne DZ.1</b>	<b>Nie szczelne – wymagana wymiana</b>
<b>Okno zewnętrzne OK..1</b>	<b>Nie szczelne – wymagana wymiana</b>
<b>System grzewczy</b>	<b>W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w kotle węglowym o mocy około 20 kW, kocioł z 1980r. Źródło ciepła zlokalizowane jest w przyziemiu budynku, rury odpowiedzialne za rozprowadzenie ciepła w budynku częściowo zaizolowane, instalacja grzejnikowa. Zaleca się zakup i montaż kominka na pellet 12 kW</b>
<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>	<b>Ciepła woda na potrzeby mieszkańców również wytwarzana przy wykorzystaniu kotła węglowego, brak zasobnika. Zaleca się zakup i montaż nowego zasobnika CWU i podłączenie do nowego źródła ciepła</b>

## 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 przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>	
<b>Modernizacja przegrody DZ.1 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>192,95</b> m <sup>3</sup> /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>1,89</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>1,89</b> m <sup>2</sup>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>1,89</b> 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: <b>3748,40</b> dzień·K/rok    θi = <b>20,00</b> °C    θe = <b>-20,00</b> °C	

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	35,00	40,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	12,00	15,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,93	1,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0037	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	548,50
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4649,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	600,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,57

<p><b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b></p> <p><b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>                  Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5249,40 zł                  Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,57 lat  <b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>  <b>Modernizacja systemu wentylacji</b>  <b>U= 1,30</b></p> <p>Informacje uzupełniające:</p> <p><b>Zaleca się wymianę drzwi zewnętrznych – obecne są wyjątkowo nieszczelne</b></p>
---

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

**Modernizacja przegrody OK..1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **41,88** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,31**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **5,31**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **5,31**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: **3748,40** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	35,00	40,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	12,00	15,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,800	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,03	3,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	401,57
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	890,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5815,70
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	600,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,98

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6415,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,98 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

**Zaleca się wymianę okien zewnętrznych – obecne są wyjątkowo nieszczelne**

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[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> ]	83,15	83,15
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,40	1,40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,24	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,40	0,90
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,70	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	30,30	15,71
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	0,82	0,82

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	35,00	45,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	317,42
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	4000,00
SPBT	[lat]	---	12,60

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji c.o. i c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, podłączenie zasobnika c.w.u.	4000,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>4000,00</b>

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

Kominek na pellet 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień

### 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]	35,00	40,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	51,45	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0046	
Sprawność systemu grzewczego		0,346	0,590
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	1651,31
Koszt modernizacji	[zł]	---	18450,00
SPBT	[lat]	---	11,17

Informacje uzupełniające:

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,800
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,820
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,590

\*) - 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]
Modernizacja źródła ciepła: montaż kotła / kominka na PELLETT z wymaganym osprzętem i układem sterowania.	18450,00
<b>Suma:</b>	<b>18450,00</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kominek na pellet 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień

### 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 DZ.1 'Wentylacja grawitacyjna'	5249,40 zł	9,57
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	4000,00 zł	12,60
3.	Modernizacja przegrody OK..1 'Wentylacja grawitacyjna'	6415,70 zł	15,98
4.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	18450,00	11,17

**7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

<b>Wariant 1</b>		
	<b>Usprawnienie</b>	<b>Koszt</b>
<b>1</b>	<b>Modernizacja przegrody DZ.1 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	<b>5249,40</b>
<b>2</b>	<b>Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej</b>	<b>4000,00</b>
<b>3</b>	<b>Modernizacja przegrody OK..1 'Wentylacja grawitacyjna'</b>	<b>6415,70</b>
<b>4</b>	<b>Modernizacja systemu grzewczego</b>	<b>18450,00</b>
<b>5</b>	<b>Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna</b>	<b>1000,00</b>
<b>Całkowity koszt</b>		<b>35115,10</b>

<b>Wariant 2</b>		
	<b>Usprawnienie</b>	<b>Koszt</b>
1	Modernizacja przegrody DZ.1 'Wentylacja grawitacyjna'	5249,40
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	4000,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	18450,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00
Całkowity koszt		28699,40

<b>Wariant 3</b>		
	<b>Usprawnienie</b>	<b>Koszt</b>
1	Modernizacja przegrody DZ.1 'Wentylacja grawitacyjna'	5249,40
2	Modernizacja systemu grzewczego	18450,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00
Całkowity koszt		24699,40

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	18450,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00
Całkowity koszt		19450,00

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

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[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	0,0046	51,45	20,00	90,65	111,18	111,18	111,18	45,04	0,97
1	0,0043	49,29	20,00	90,65	111,18	111,18	111,18	45,03	0,97
2	0,0045	50,97	20,00	90,65	111,18	111,18	111,18	45,03	0,97
3	0,0045	50,97	20,00	90,65	111,18	111,18	111,18	45,03	0,97
4	0,0046	51,45	20,00	90,65	111,18	111,18	111,18	45,04	0,97

### 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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	51,45 0,0046	30,30 0,0008	0,35	1,00	0,98	176,12	6452,72	---	---
1	49,29 0,0043	15,71 0,0008	0,59	1,00	0,98	97,52	4340,25	2112,47	32,74
2	50,97 0,0045	15,71 0,0008	0,59	1,00	0,98	100,31	4451,57	2001,14	31,01
3	50,97 0,0045	30,30 0,0008	0,59	1,00	0,98	114,89	4769,00	1683,72	26,09
4	51,45 0,0046	30,30 0,0008	0,59	1,00	0,98	115,70	4801,41	1651,31	25,59

### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu <sup>*)</sup>	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	35115,10	2112,47	44,63	17557,55	5618,42
2.	28699,40	2001,14	43,05	14349,70	4591,90
3.	24699,40	1683,72	34,76	12349,70	3951,90
4.	19450,00	1651,31	34,30	9725,00	3112,00

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	35115,10 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	25000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	10115,10 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	5618,42 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	2112,47 zł	tj. 32,74 %

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

#### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ.1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna

Uwagi:

**Zaleca się wymianę drzwi zewnętrznych – obecne są wyjątkowo nieszczelne**

WYMIARY DRZWI 1 szt : (2,1 x 0,9)

#### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OK..1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

**Zaleca się wymianę okien zewnętrznych – obecne są wyjątkowo nieszczelne**

WYMIARY 4 OKIEN : (1,4 x 1,55), (1,42 x 1,78), (0,7 x 0,5), (0,53 x 0,5)

**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja instalacji c.o. i c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, podłączenie zasobnika c.w.u.

Uwagi:

**- zakup i montaż zasobnika 150 l C.W.U. z 1 grzałką (montaż w piwnicy) - zakup i montaż zaworu termostatycznego,**

**C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

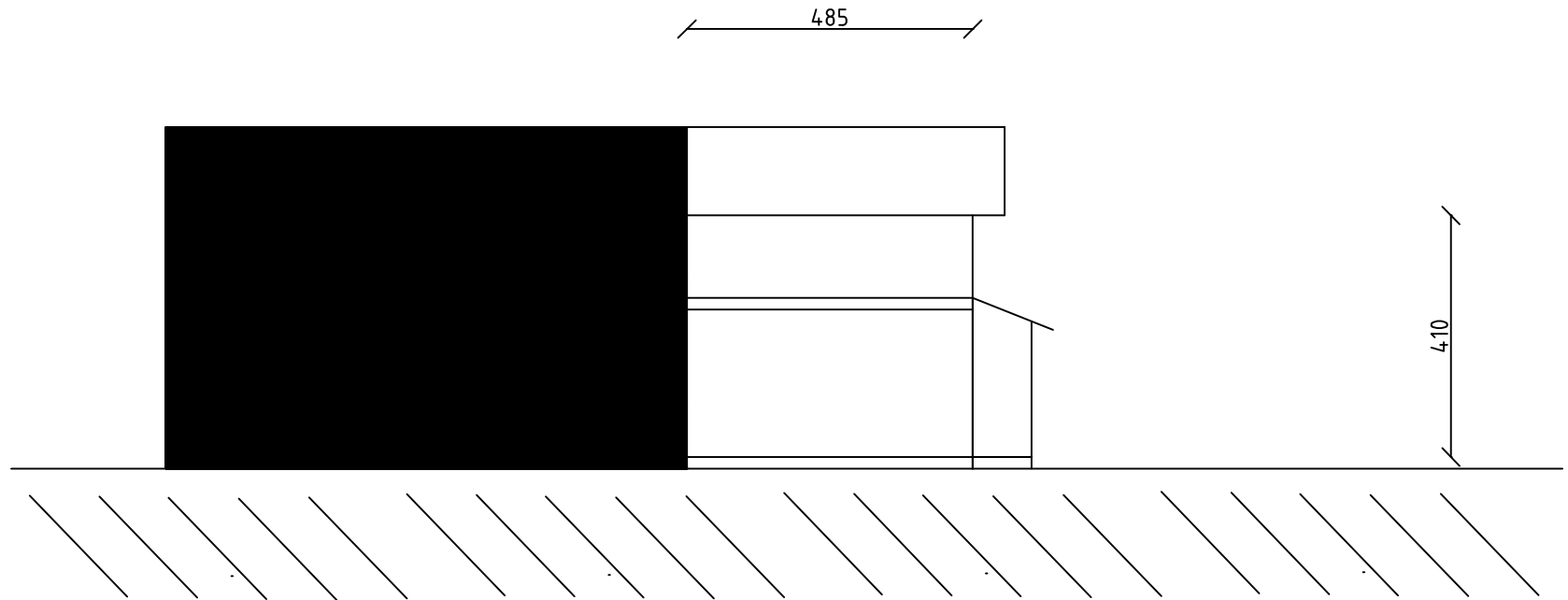
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

**1. Modernizacja źródła ciepła: montaż kominka na PELLETT z wymaganym osprzętem i układem sterowania 12 KW**

Uwagi:

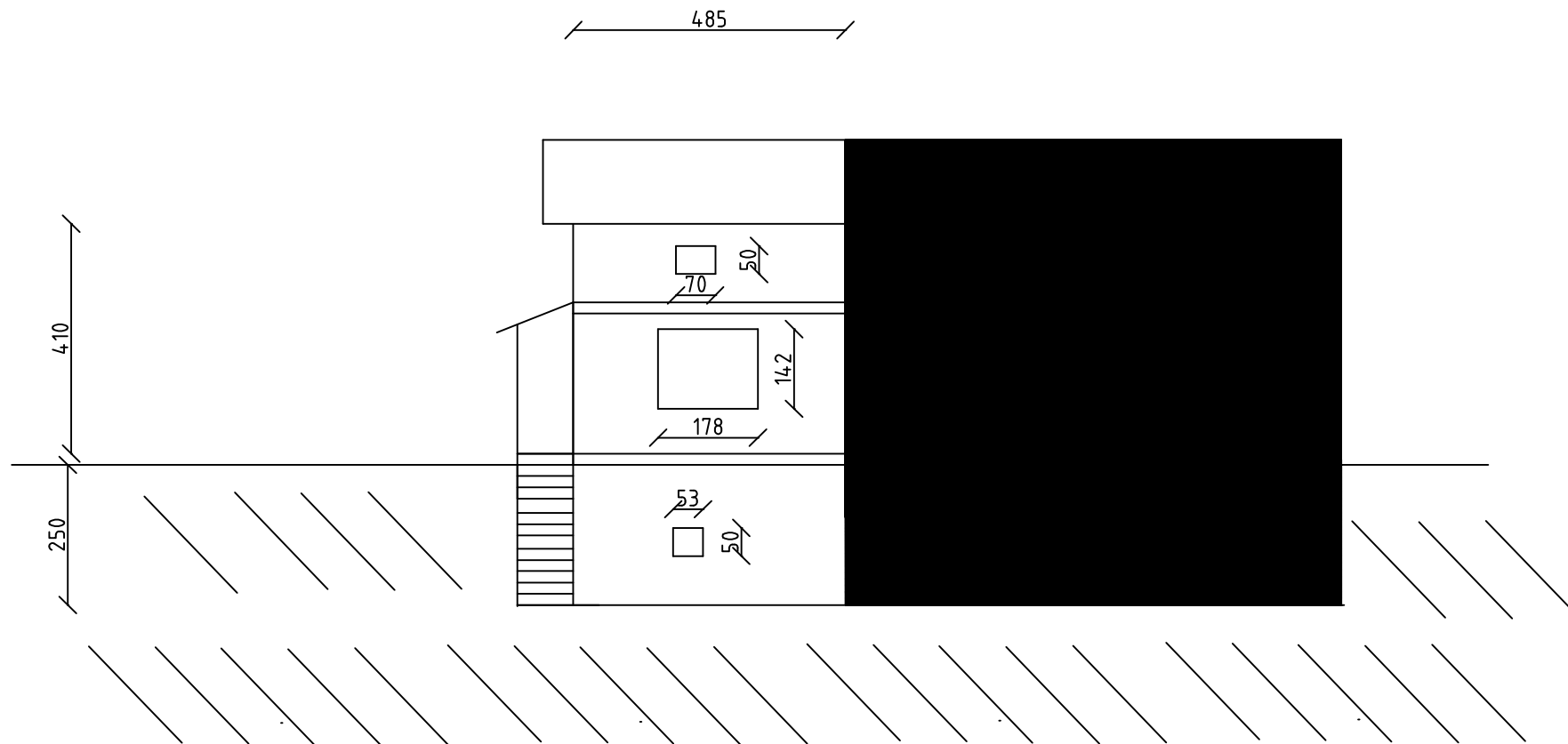
**- usunięcie starego pieca z piwnicy - wkład do istniejącego komina 8 m fi 80  
- przebicie do komina w istniejącej ścianie,  
- przebicie instalacji przez strop 40 cm beton,  
- wpięcie do istniejącej instalacji C.O. około 10 m**

ELEWACJA PÓLNOCNA PRZYLEGA DO POŁOWY DOMU SĄSIADA



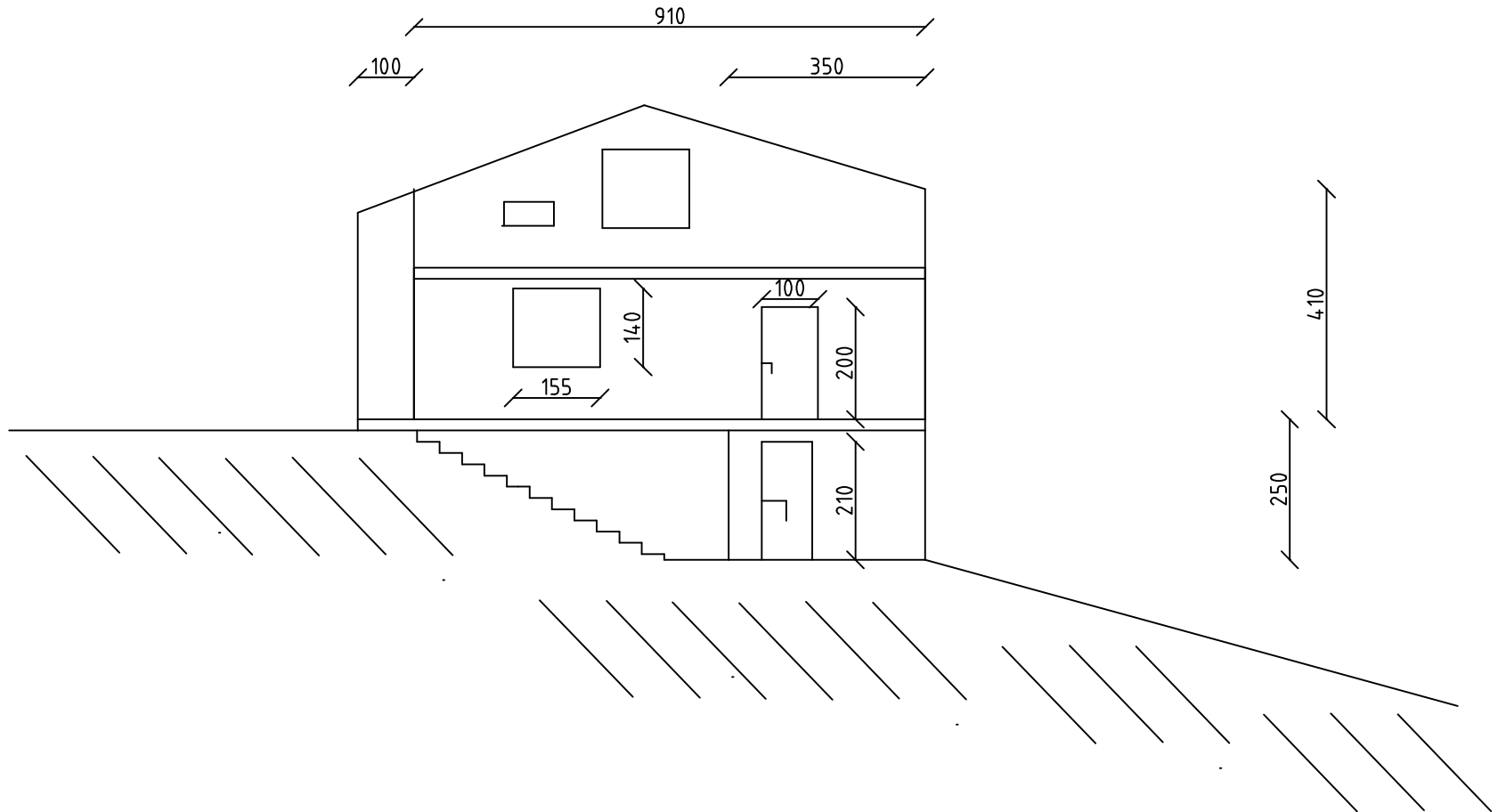
Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	ul. BATALIONÓW CHŁOPSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 15.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

ELEWACJA POŁUDNIOWA PRZYLEGA DO POŁOWY DOMU SĄSIADA



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	ul. BATALIONÓW CHŁOPSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 15.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

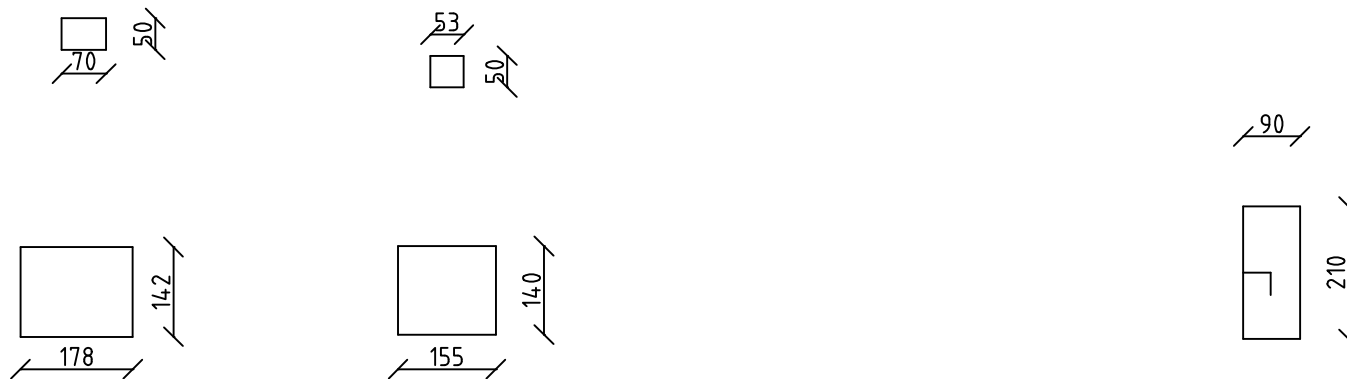
# ELEWACJA ZACHÓD



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	ul. BATALIONÓW CHŁOPSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 15.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%



STOLARKA OKIENNA DO WYMIANY + 1 SZT. DZRZWI



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	ul. BATALIONÓW CHŁOPSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 15.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1985
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	
		Konfederatów Barskich 14 34-200 Sucha Beskidzka MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
MICHAŁ MARKIEWICZ BELWEDER BRONOWICKA 85/201 30-091 KRAKÓW 120951076			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
			..... podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Sucha Beskidzka			
		Data wykonania opracowania	grudzień 2022
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

<b>Rodzaj przegrody lub instalacji</b>	<b>Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy</b>
<b>A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)</b>	<b>Obecne docieplenie jest wystarczające, nie planuje się dodatkowego docieplenia</b>
<b>Strop zewnętrzny</b>	<b>Docieplony styropianem – min 15 cm, nie planuje się dodatkowego docieplenia</b>
<b>Podłoga na gruncie</b>	<b>Docieplona styropianem – min 10 cm, nie planuje się dodatkowego docieplenia</b>
<b>Drzwi zewnętrzne DZ.1</b>	<b>Nowe o dużej szczelności</b>
<b>Okno zewnętrzne OK..1</b>	<b>Nowe o dużej szczelności</b>
<b>System grzewczy</b>	<b>W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w kotle węglowym o niskiej sprawności – planowany jest zakup i montaż kotła gazowego min 15 KW oraz wymiana 5 grzejników.</b>
<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>	<b>Ciepła woda na potrzeby mieszkańców również wytwarzana przy wykorzystaniu kotła węglowego – konieczna wymiana na kocioł gazowy oraz zakup i montaż zasobnika CWU</b>

## 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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	472,50	472,50
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	189,00	189,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	189,00	189,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	1,00	1,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,01	1,01
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	0,24	0,24
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,32	0,32
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,00	1,00
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30	1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,39	0,39
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	<b>0,520</b>	<b>0,910</b>
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,980	0,980
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	<b>0,400</b>	<b>0,830</b>
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed	Stan po

		termomodernizacją	termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	234,83	234,83
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,11	2,11
<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]	25,46	<b>14,06</b>
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,82	<b>0,82</b>
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	59,47	59,47
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	151,62	76,61
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30,30	17,03
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)]	538,99	538,99
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)]	1374,17	694,32
2.6.10* *	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<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 *** [zł/GJ]	35,00	40,00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	131,27	63,06
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	10,00	12,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	15,12	8,99

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	24,00	30,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00

## 2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	3370,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	48,52
Planowane koszty całkowite [zł]	28370,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	4539,20
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2464,12		

## 2.9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ..... kW.

Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

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

\*\* Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

## 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. 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 8.0

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

25000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

50000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

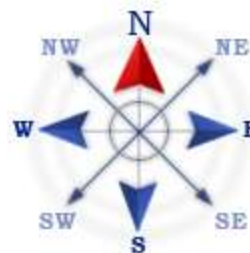
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	528,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	472,50 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	189,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	189,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	1,01 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	98,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	1,00

### 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	0,24	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,30	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	0,39	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,32	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

Geny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	35,00 zł/GJ	40,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c
Geny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	35,00 zł/GJ	45,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	10,00 zł/(MW·m-c)	12,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	12,00 zł/m-c	15,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### obecne źródło ogrzewania 100%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1985r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,520$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 4 godziny	$w_d = 0,980$



Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,384
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>obecne źródło ciepłej wody 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1985r.	$\eta_{W,g} = 0,400$
Przesył ciepłej wody	Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Brak	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,238
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	234,83	
Krotność wymian powietrza	2,11	

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
<b>A2 (ściana zewnętrzna budynku mieszkalnego)</b>	<b>Obecne docieplenie jest wystarczające, nie planuje się dodatkowego docieplenia</b>
<b>Strop zewnętrzny</b>	<b>Docieplony styropianem – min 15 cm, nie planuje się dodatkowego docieplenia</b>
<b>Podłoga na gruncie</b>	<b>Docieplona styropianem – min 10 cm, nie planuje się dodatkowego docieplenia</b>
<b>Drzwi zewnętrzne DZ.1</b>	<b>Nowe o dużej szczelności</b>
<b>Okno zewnętrzne OK..1</b>	<b>Nowe o dużej szczelności</b>
<b>System grzewczy</b>	<b>W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w kotle węglowym o niskiej sprawności – planowany jest zakup i montaż kotła gazowego min 15 KW oraz wymiana 5 grzejników.</b>
<b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b>	<b>Ciepła woda na potrzeby mieszkańców również wytwarzana przy wykorzystaniu kotła węglowego – konieczna wymiana na kocioł gazowy oraz zakup i montaż zasobnika CWU</b>

## 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 przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[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 $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	83,15	83,15
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,40	1,40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,24	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,40	0,83
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,70	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	30,30	17,03
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	0,82	0,82

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	35,00	45,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	257,81
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	4000,00
SPBT	[lat]	---	15,52

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji c.o. i c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, podłączenie zasobnika c.w.u.	4000,00

---	---
<b>Suma:</b>	<b>4000,00</b>

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

Kocioł na gaz 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień

#### 6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność ciepłą systemu grzewczego

##### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	35,00	40,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	10,00	12,00
Inne koszty, abonament	[zł]	12,00	15,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	59,47	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0055	
Sprawność systemu grzewczego		0,384	0,761
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	2206,31
Koszt modernizacji	[zł]	---	23370,00
SPBT	[lat]	---	10,59

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $n$ oraz współczynników $w$
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,980
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,761

\*) - 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]
Modernizacja źródła ciepła: montaż Kotła na gaz oraz wymian 5 grzejników	23370,00
<b>Suma:</b>	<b>23370,00</b>

##### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł na gaz 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień

## 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	4000,00 zł	15,52
2.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	23370,00	10,59

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
<b>1</b>	<b>Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej</b>	<b>4000,00</b>
<b>2</b>	<b>Modernizacja systemu grzewczego</b>	<b>23370,00</b>
<b>3</b>	<b>Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna</b>	<b>1000,00</b>
<b>Całkowity koszt</b>		<b>28370,00</b>

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	23370,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	1000,00
Całkowity koszt		24370,00

## 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepliny 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	0,0055	59,47	20,00	30,65	111,18	111,18	111,18	53,13	1,01
1	0,0055	59,47	20,00	30,65	111,18	111,18	111,18	53,13	1,01
2	0,0055	59,47	20,00	30,65	111,18	111,18	111,18	53,13	1,01

#### 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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	59,47 0,0055	30,30 0,0008	0,38	1,00	0,98	181,92	6655,93	---	---
1	59,47 0,0055	17,03 0,0008	0,76	1,00	0,98	93,64	4191,81	2464,12	37,02
2	59,47 0,0055	30,30 0,0008	0,76	1,00	0,98	106,91	4449,62	2206,31	33,15

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu <sup>*)</sup>	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	28370,00	2464,12	48,52	14185,00	4539,20
2.	24370,00	2206,31	41,23	12185,00	3899,20

\*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	28370,00 zł
- planowana kwota środków własnych	---	25000,00 zł
- planowana kwota kredytu	---	3370,00 zł

- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	4539,20 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	2464,12 zł	tj.	37,02 %

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

### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

#### **1. Modernizacja instalacji c.w.u. - dostosowanie do współpracy z nowym źródłem ciepła, montaż wymaganego osprzętu, podłączenie zasobnika c.w.u.**

Uwagi:

**Modernizacja instalacji c.w.u. poprzez montaż zasobnika c.w.u. 150 dm<sup>3</sup>**

### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

#### **1. Modernizacja źródła ciepła: montaż kotła na gaz z wymaganym osprzętem i układem sterowania**

Uwagi:

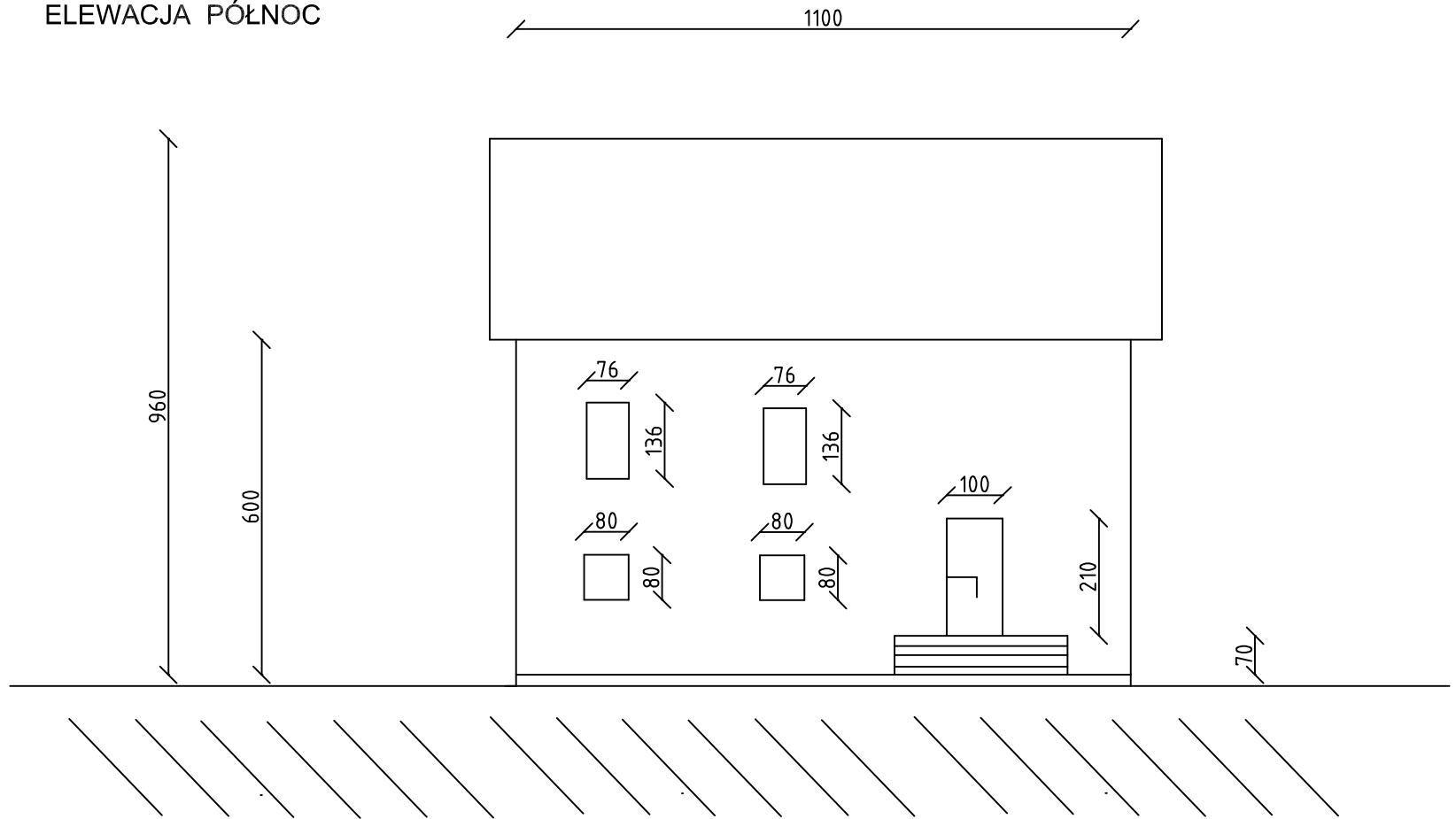
**W stanie istniejącym ciepło na potrzeby c.o. jest wytwarzane w kotle węglowym o niskiej sprawności – planowany jest zakup i montaż kotła gazowego min 15 KW oraz wymiana 5 grzejników.**

Uwagi:

**Likwidacja obecnego kotła węglowego,**

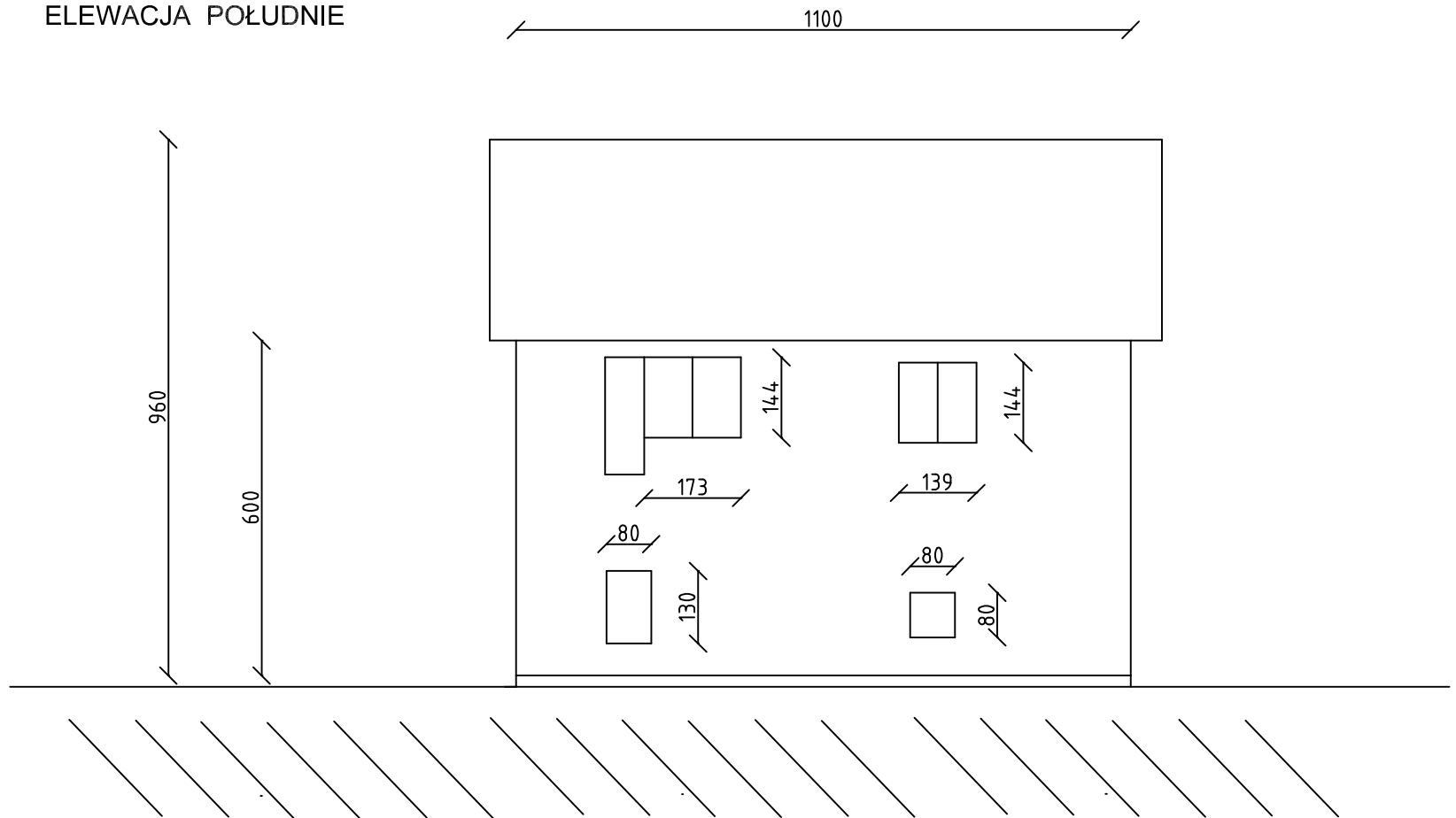
**Montaż kompletu komina (rury, trójnik, wyczystka itd.) z blachy nierdzewnej, kwasoodpornej izolowanej zgodnie z wymogami technicznymi**

ELEWACJA PÓŁNOC



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	KONFEDERATÓW BARSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 16.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

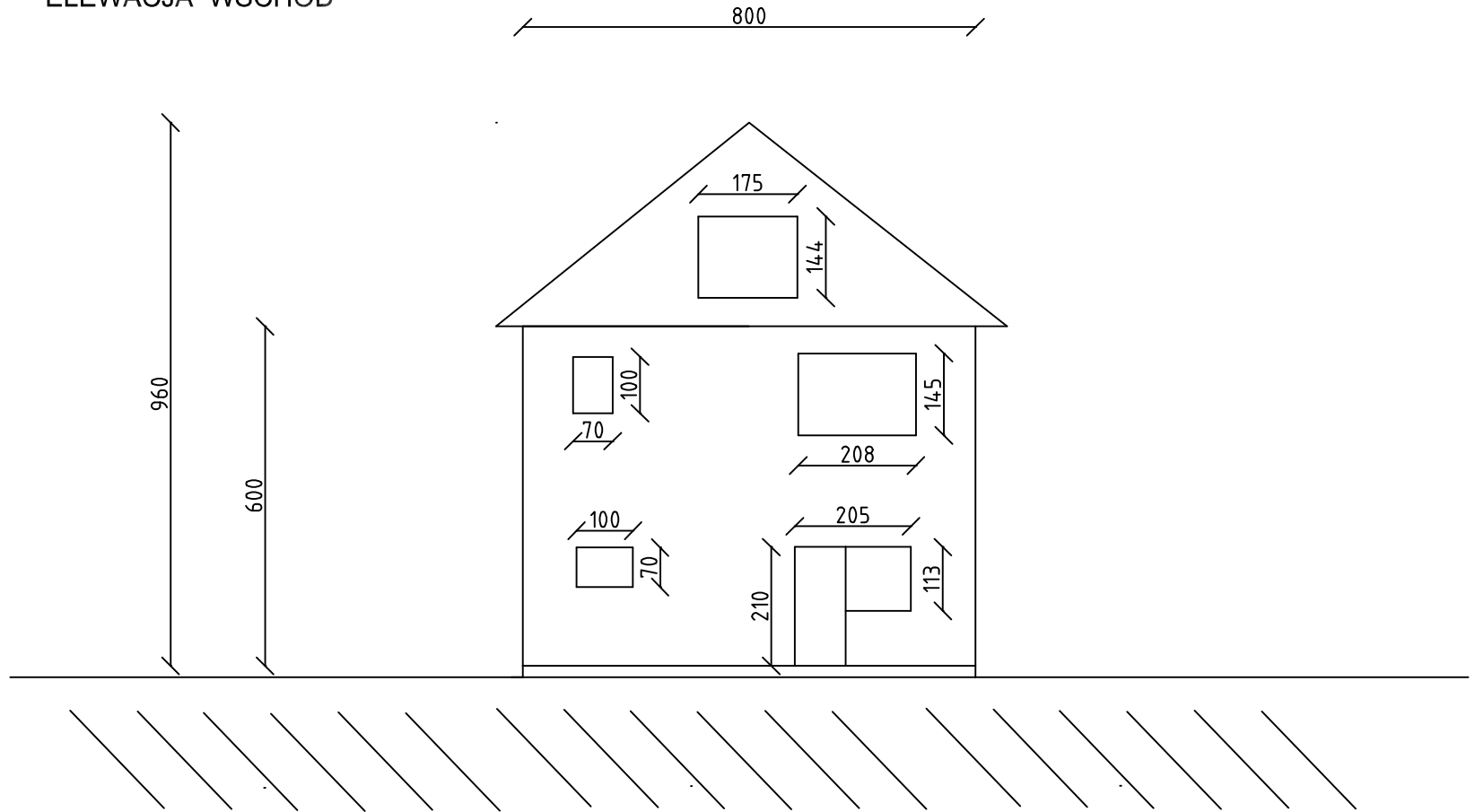
ELEWACJA POŁUDNIE



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	KONFEDERATÓW BARSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 16.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

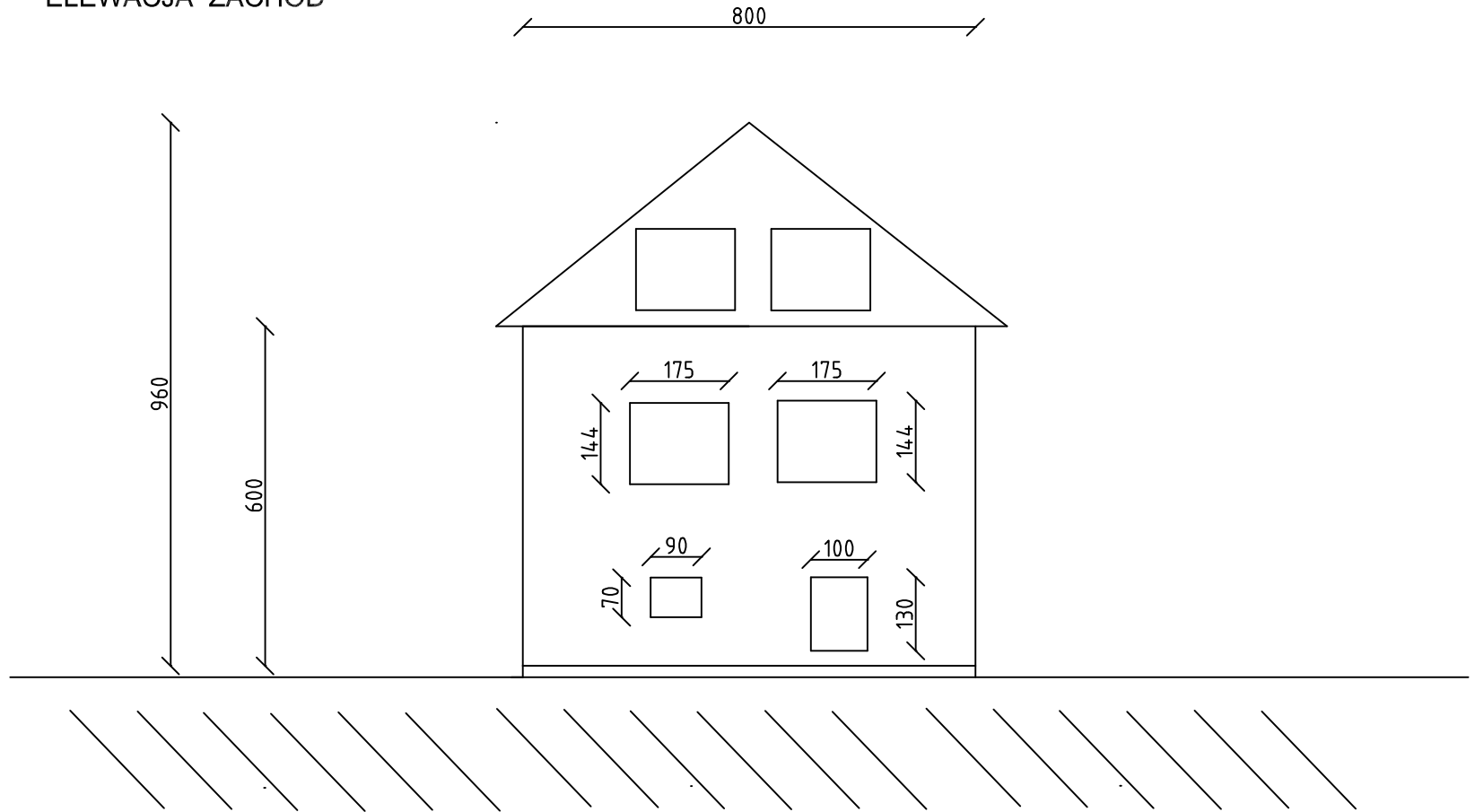


ELEWACJA WSCHÓD



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	KONFEDERATÓW BARSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 16.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%

ELEWACJA ZACHÓD



Imię i nazwisko Wnioskodawcy		Jednostka wymiarowa: cm	
Adres nieruchomości	KONFEDERATÓW BARSKICH 57 34-200 SUCHA BESKIDZKA	Skala wymiarowa: 1:100	
	Data Inwentaryzacji: 16.01.2023	Format rysunku: A4	Pomiary z tolerancją błędów do 10%