

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1990
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina i Miasto Rudnik nad Sanem	1.4 Adres budynku	
	Rynek 20 37-420 Rudnik nad Sanem  PESEL:	ul. Marii Konopnickiej 58 37-420 Rudnik nad Sanem PODKARPACKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
GreenProject Kłobucka 31 42-125 Gruszeźwnia			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Rudnik nad Sanem		<b>Data wykonania opracowania</b>	lipiec 2024
<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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	6787,60	6787,60
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1717,00	1717,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	1717,00	1717,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	...	...
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	...	...
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]	0,51	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	1,22; 0,32; 0,52; 0,31	0,20; 0,20; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,66; 0,33; 0,35; 7,04	0,15; 0,15; 0,35; 7,04
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,93; 0,56; 0,50	0,93; 0,56; 0,50
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00	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	0,860	2,600
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,890	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,930	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	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	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]	3393,80	5328,05
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,78
<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]	117,67	109,48
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	9,71	9,71
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	772,25	408,11
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1356,11	193,39
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	156,84	39,21
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)]	124,94	66,03
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)]	219,39	31,29
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	61,54
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	91,95	79,87
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	55,50	14,56
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	6,05	0,75
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00

2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	244,77	37,63
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	269,24	94,07
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	84,63	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1280,35	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	30,58	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	61,86	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	120537,98	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	19,95	
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
		1236737,20	1335676,18
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		558935,19	603650,01
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> [%]	31,13	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m²)]	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku 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]	123673,72	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
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	
2.11. Inne			
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja		

2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE 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) U<sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### 3.2. Normy techniczne

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

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

1000000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2000000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	7987,60 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	6787,60 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1717,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,51 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	...

Ilość mieszkańców

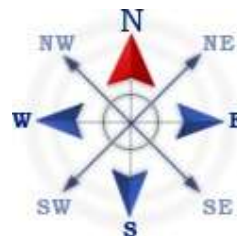
-

...

#### 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	1,22; 0,32; 0,52; 0,31	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,66; 0,33; 0,35; 7,04	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	3,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0,93; 0,56; 0,50	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	91,95 zł/GJ	79,87 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	91,95 zł/GJ	79,87 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

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		100%	0,036	91,95zł	
		Σ	100%		

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

**źródło ogrzewania 100%**

Wytwarzanie	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania	$\eta_{H,g} = 0,860$
-------------	--	----------------------

	Paliwo - gaz ziemny	
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-1K	$\eta_{H,e} = 0,890$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,930$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,569
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>Nowe źródło ciepłej wody 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,332
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	3393,80	
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 - stara część	Ściana murowana niespełniająca współczynników, zaleca się ocieplenie
Ściana zewnętrzna - część nowa	Ściana murowana niespełniająca współczynników, zaleca się ocieplenie
Ściana zewnętrzna - piwnica	Ściana murowana niespełniająca współczynników, zaleca się ocieplenie
Ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna	Ściana murowana niespełniająca współczynników, zaleca się ocieplenie
Strop wewnętrzny	Strop ostatniej kondygnacji gestozebrów niespełniający współczynników, zaleca się ocieplenie wełną mineralną
Strop wewnętrzny część nowa	Strop ostatniej kondygnacji gestozebrów niespełniający współczynników, zaleca się ocieplenie wełną mineralną
Podłoga na gruncie	...
Podłoga na gruncie część nowa	...
Podłoga na gruncie Sala	...
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna stare wyeksploatowane z lat 90, zaleca się wymianę na nowe trzyszybowe o współczynniku 0.9
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne wyeksploatowane, zaleca się wymianę na nowe aluminiowe o współczynniku 1.3
System grzewczy	Budynek obecnie ogrzewany starymi kotłami gazowymi o niskiej sprawności, zaleca się montaż kaskady pomp ciepła typu powietrze woda o mocy minimum 120 kW, oraz wymianę starych rur na nowe z izolacją
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Obecnie ciepła woda przygotowywana jest za pomocą starych kotłów gazowych, zaleca się zmianę systemu cwu na powietrzna pompa ciepła co/cwu

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	237,19m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	308,35m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 3686,80 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
Oплата za 1 GJ Oz      zł/GJ	91,95	79,87	79,87	79,87
Oплата za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	17	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,217	0,197	0,188	0,179
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	0,82	5,07	5,32	5,57
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R      (m <sup>2</sup> K)/W	---	4,25	4,50	4,75

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	91,92	14,90	14,20	13,56
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0115	0,0019	0,0018	0,0017
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	7262,14	7318,03	7368,91
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	301,00	320,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	100237,44	106564,72	113225,02
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,80	14,56	15,37

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 100237,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem, do kosztów przyjęto skucie tynków oraz powierzchnie wnek okiennych

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, <math>\lambda = 0,045</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>353,50m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>353,50m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2220,00</b> 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
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	91,95	79,87	79,87	79,87
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	24	25	26
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,661	0,146	0,141	0,137
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,51	6,85	7,07	7,29
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	5,33	5,56	5,78
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,79	9,90	9,59	9,30
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0093	0,0021	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3327,14	3352,00	3375,35
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m²	---	197,80	220,50	242,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	75516,08	84182,49	92390,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,70	25,11	27,37

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 75516,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

...

### Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

#### Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, <math>\lambda = 0,036</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>48,25m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>48,25m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3686,80</b> 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
Oплата za 1 GJ Oz      zł/GJ	91,95	79,87	79,87	79,87
Oплата za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,517	0,190	0,180	0,172
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	1,93	5,27	5,54	5,82
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,33	3,61	3,89
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	7,95	2,92	2,77	2,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0010	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	497,98	509,66	520,23
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	266,60	290,00	310,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	13892,53	15111,90	16154,10
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	27,90	29,65	31,05

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13892,53 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem, do kosztów przyjęto skucie tynków oraz powierzchnie wnęk okiennych

### Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

#### Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny część nowa

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80, <math>\lambda = 0,045</math> [W/(m·K)];</b>
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>610,50m<sup>2</sup></b>

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>610,50m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2220,00</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	91,95	79,87	79,87	79,87
Oplata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab                      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b                      cm	---	17	18	19
Współczynnik przenikania ciepła U                      W/(m <sup>2</sup> K)	0,334	0,148	0,143	0,139
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	2,99	6,77	6,99	7,22
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R                      (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,78	4,00	4,22
Straty ciepła na przenikanie Q                      GJ	39,10	17,29	16,74	16,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q                      MW	0,0082	0,0036	0,0035	0,0034
Roczna oszczędność kosztów Δ O                      zł/rok	---	2214,27	2258,14	2299,31
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub> zł/m <sup>2</sup>	---	197,80	221,30	253,30
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub> zł	---	130417,45	145911,94	167010,82
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	58,90	64,62	72,64

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 130417,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 58,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

...

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – Część nowa</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>767,93m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>998,31m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3686,80</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	91,95	79,87	79,87	79,87
Oplata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab                      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b                      cm	---	8	9	10

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,323	0,196	0,187	0,179
Opór cieplny R	(m²K)/W	3,10	5,10	5,35	5,60
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,00	2,25	2,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	78,94	47,98	45,73	43,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0099	0,0060	0,0057	0,0055
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3427,01	3606,13	3769,24
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m²	---	258,00	278,00	298,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	278168,8 2	299732,2 9	321295,7 7
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	81,17	83,12	85,24

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 278168,82 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 81,17 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 8 cm

Informacje uzupełniające:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem, do kosztów przyjęto skucie tynków oraz powierzchnie wnek okiennych

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, λ= 0,040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>327,09m²</b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>425,22m²</b>	
Stopniodni: <b>3686,80</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>20,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	91,95	79,87	79,87	79,87
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,314	0,193	0,184	0,176
Opór cieplny R	(m²K)/W	3,19	5,19	5,44	5,69
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,00	2,25	2,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,70	20,09	19,16	18,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0041	0,0025	0,0024	0,0023
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1401,92	1475,70	1542,99
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m²	---	258,00	320,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	118482,4 6	146955,0 0	156139,6 8
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	84,51	99,58	101,19

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 118482,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 84,51 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 8 cm

**Informacje uzupełniające:**

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem, do kosztów przyjęto skucie tynków oraz powierzchnie wnek okiennych

## 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 DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **328,05** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **38,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **38,00**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **38,00**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3686,80** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	67,15	43,47
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	79,83	52,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0106	0,0064
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3100,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	834,62
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	34252,94
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,05

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 34252,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,05 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **3065,75** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **355,13**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **355,13**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **355,13**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3686,80** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,00$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	67,15	43,47
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	632,96	440,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0847	0,0808
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	23344,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1224,87
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	469785,65
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,12

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 469785,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,12 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

### 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 $k_R$	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	1717,00	1717,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dobę)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,24	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,65	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	156,84	39,21
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	9,71	9,71

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	91,95	79,87
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	11289,70
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	12538,80
SPBT	[lat]	---	1,11

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż nowego zasobnika CWU	12538,80
---	---
<b>Suma:</b>	<b>12538,80</b>

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



Źródło ciepłej wody użytkowej 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	CWU przygotowywane za pomocą pompy ciepła co/cwu
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Montaż nowego zasobnika CWU

#### 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]	91,95	79,87
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	772,25	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1177	
Sprawność systemu grzewczego	0,569	2,110
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	95467,22
Koszt modernizacji [zł]	---	471744,00
SPBT [lat]	---	4,94

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 $\eta_{H,g}$	2,600
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
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 $w_d$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,110

\*) - 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]
Montaż PC typu powietrze/woda	388800,00
Wymiana rur wraz z izolacją	82944,00

Suma: **471744,00**

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

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Montaż powietrznej pompy ciepła o mocy minimum 120 KW
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Wymiana starych rur instalacji co wraz z izolacją
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Montaż nowych buforów ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

### 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	12538,80 zł	1,11
2.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94 zł	11,05
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44 zł	13,80
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65 zł	20,12
5.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	75516,08 zł	22,70
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	13892,53 zł	27,90
7.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny część nowa	130417,45 zł	58,90
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - część nowa	278168,82 zł	81,17
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna	118482,46 zł	84,51
10.	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01 zł	---
11.	Montaż rolet	19440,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00	4,94

#### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65
5	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	75516,08
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	13892,53
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny część nowa	130417,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - część nowa	278168,82
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna	118482,46
10	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
11	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
12	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		1951261,17

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65
5	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	75516,08
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	13892,53
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny część nowa	130417,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - część nowa	278168,82
9	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
10	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
11	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		1820843,72

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65
5	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	75516,08
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	13892,53
7	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny część nowa	130417,45

8	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
9	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
10	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		1542674,90

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65
5	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	75516,08
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica	13892,53
7	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
8	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
9	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		1412257,45

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65
5	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny	75516,08
6	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
7	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
8	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		1398364,92

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	469785,65
5	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
6	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
7	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		1322848,84

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część	100237,44
4	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
5	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
6	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		853063,19

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	34252,94
3	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
4	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
5	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		752825,75

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	12538,80
2	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
3	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
4	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		718572,81

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	471744,00
2	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą	214850,01
3	Montaż rolet	19440,00
Całkowity koszt		706034,01

### 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
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,1177	772,25	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	19,91	0,51
1	0,1095	408,11	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
2	0,1111	420,57	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
3	0,1150	451,34	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
4	0,1150	484,00	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
5	0,1156	489,07	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
6	0,1156	541,87	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
7	0,1312	670,02	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
8	0,1409	750,58	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
9	0,1177	772,25	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	0,51
10	0,1177	772,25	20,00	1717,00	6787,60	7987,60	6787,60	...	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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	772,25 0,1177	156,84 0,0097	0,57	1,00	1,00	1512,95	139115,36	---	---
1	408,11	39,21	2,11	1,00	1,00	232,60	18577,39	120537,9	86,65

	0,1095	0,0097						8	
2	420,57 0,1111	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	238,50	19048,69	120066,6 7	86,31
3	451,34 0,1150	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	253,08	20213,38	118901,9 8	85,47
4	484,00 0,1150	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	268,55	21449,43	117665,9 3	84,58
5	489,07 0,1156	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	270,95	21641,11	117474,2 5	84,44
6	541,87 0,1156	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	295,98	23639,55	115475,8 1	83,01
7	670,02 0,1312	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	356,70	28489,41	110625,9 6	79,52
8	750,58 0,1409	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	394,87	31538,57	107576,8 0	77,33
9	772,25 0,1177	39,21 0,0097	2,11	1,00	1,00	405,14	32358,45	106756,9 1	76,74
10	772,25 0,1177	156,84 0,0097	2,11	1,00	1,00	522,77	43648,15	95467,22	68,62

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1951261,17	120537,98	84,63	0,00
2.	1820843,72	120066,67	84,24	0,00
3.	1542674,90	118901,98	83,27	0,00
4.	1412257,45	117665,93	82,25	0,00
5.	1398364,92	117474,25	82,09	0,00
6.	1322848,84	115475,81	80,44	0,00
7.	853063,19	110625,96	76,42	0,00
8.	752825,75	107576,80	73,90	0,00
9.	718572,81	106756,91	73,22	0,00
10.	706034,01	95467,22	65,45	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1951261,17 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	1000000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	951261,17 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	120537,98 zł	tj.	86,65 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - stara część**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokrą, do kosztów przyjęto skucie tynków, powierzchnie wnęk okiennych, gruntowanie, siatkowanie, wyprawę elewacyjną, ułożenie opaski z kostki, wykonanie instalacji odgromowej, montaż nowych rynien i rur spustowych, wykonanie obróbek blacharskich

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

Zaleca się ocieplenie stropu poprzez ułożenie wełny mineralnej z wszystkimi membranami

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - piwnica**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokrą, do kosztów przyjęto skucie tynków, powierzchnie wnęk okiennych, gruntowanie, siatkowanie, wyprawę elewacyjną, ułożenie opaski z kostki, wykonanie instalacji odgromowej, montaż nowych rynien i rur spustowych, wykonanie obróbek blacharskich

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny część nowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80

Uwagi:

Zaleca się ocieplenie stropu poprzez ułożenie wełny mineralnej z wszystkimi membranami

### P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – część nowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 8 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokrą, do kosztów przyjęto skucie tynków, powierzchnie wnęk okiennych, gruntowanie, siatkowanie, wyprawę elewacyjną, ułożenie opaski z kostki, wykonanie instalacji odgromowej, montaż nowych rynien i rur spustowych, wykonanie obróbek blacharskich



**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 8 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Zaleca się ocieplenie ścian styropianem metodą lekką mokłą, do kosztów przyjęto skucie tynków, powierzchnie wnek okiennych, gruntowanie, siatkowanie, wyprawę elewacyjną, ułożenie opaski z kostki, wykonanie instalacji odgromowej, montaż nowych rynien i rur spustowych, wykonanie obróbek blacharskich

**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 szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Montaż nowych drzwi aluminiowych a współczynnikiem 1.3 do kosztów przyjęto wykucie starych drzwi, obrobienie i malowanie wnek, ilość drzwi 5 szt.

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )

Uwagi:

Montaż nowych okien PCV 3 komorowych a współczynnikiem 0,9 do kosztów przyjęto wykucie starych okien, obrobienie i malowanie wnek, montaż parapetów oraz montaż rolet ilość sztuk 93

**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż nowego zasobnika CWU

Uwagi:

Montaż nowego Zasobnika CWU o pojemności min 500 l wraz z konieczną armaturą i rurami z izolacją, do kosztów przyjęto również prace demontażowe i roboty ogólnobudowlane

**C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż PC typu powietrze/woda

2. Wymiana rur wraz z izolacją

3. Wymiana grzejników

4. Montaż buforu ciepła z zasobnikiem cwu

Uwagi:

Montaż pomp ciepła typu powietrze/woda o mocy minimalnej 120 KW i COP minimum 3.5 wraz z buforem min 3000l i armaturą, wykonanie nowej instalacji co z rur ze stali nierdzewnej, izolacji, systemu zarządzania, demontaż istniejącej instalacji, do kosztów przyjęto również roboty towarzyszące oraz ogólnobudowlane. Istniejący kocioł gazowy pozostanie jako źródło szczytowe i należy go wpiąć do nowego układu co wraz z automatyką sterującą

**Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą**

Moc mikroinstalacji: 19,95 kW

Ilość sztuk paneli PV winna zostać dobrana na etapie projektu technicznego gdyż zależna jest od zaproponowanej mocy paneli oraz ich wymiarów

W ramach usprawnień zaplanowano montaż systemów zarządzania energią elektryczną typu HEMS (lub równoważną) oraz urządzenie, które automatycznie reguluje temperaturę w określonym systemie grzewczym - zastosowany zostanie sterownik temperatury, który porównuje aktualną temperaturę z poziomem wymaganej temperatury i wysyła uzyskaną informację do pompy CO

W Skład systemu zarządzania wejdą sterowniki które będą miały możliwość ustawienie odpowiednich temperatur w harmonogramie czasowym

Sterowniki pogodowe:

Dostosowują temperaturę zasilania instalacji grzewczej w zależności od temperatury zewnętrznej.

Zapewniają oszczędność energii poprzez obniżanie temperatury w cieplejsze dni.

Sterowniki pokojowe (termostatyczne):

Montowane w pomieszczeniach, umożliwiają indywidualne sterowanie temperaturą.

Współpracują z zaworami termostatycznymi na grzejnikach.

Sterowniki strefowe:

Pozwalają na podział instalacji na strefy grzewcze z odrębnymi harmonogramami pracy.

Sterownik do pompy ciepła i bufora ciepła:

Zapewnia optymalną współpracę pompy ciepła z zasobnikiem buforowym.

Pozwala na efektywne zarządzanie cyklami pracy, minimalizując zużycie energii.

Sterowniki systemu ciepłej wody użytkowej (CWU):

Zarządzają procesem podgrzewania wody, umożliwiając programowanie czasów pracy.

W pk.t 7.2 w Wariancie 1 (optymalny) w poz. 10 Modernizacja systemu grzewczego wykazana została wartość usprawnienia 471 744,00 zł, na która składają się:

- modernizacja systemu CO - koszt 82 944,00 zł

- montaż pompy ciepła - koszt 388 800,00

W pk.t 7.2 w Wariancie 1 (optymalny) w poz. 10 Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,95 kwp z magazynem energii o mocy 30 kwp, punktem ładowania pojazdów oraz systemem zarządzania energią elektryczną i ciepłą wykazana została wartość usprawnienia 214 850,01 zł, na która składają się:

- instalacja PV - 154 850,01 zł

- punkt ładowania - 35 000,00 zł

- system zarządzania - 25 000,00 zł





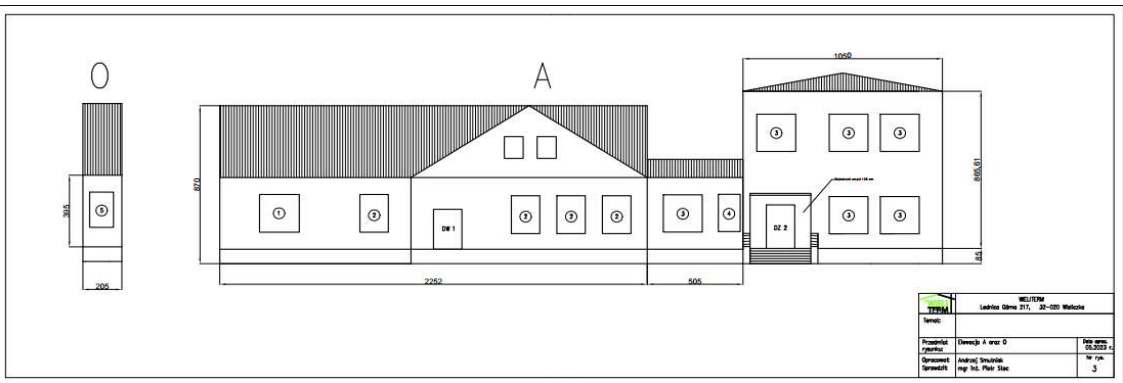
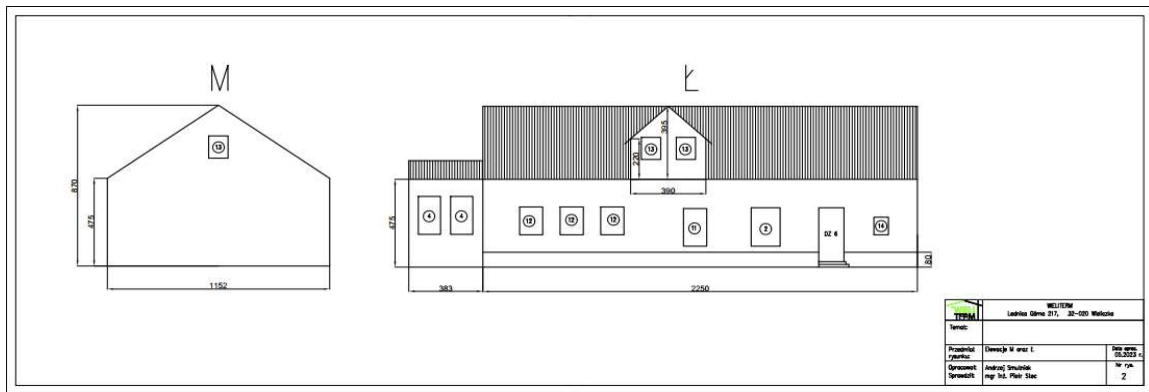
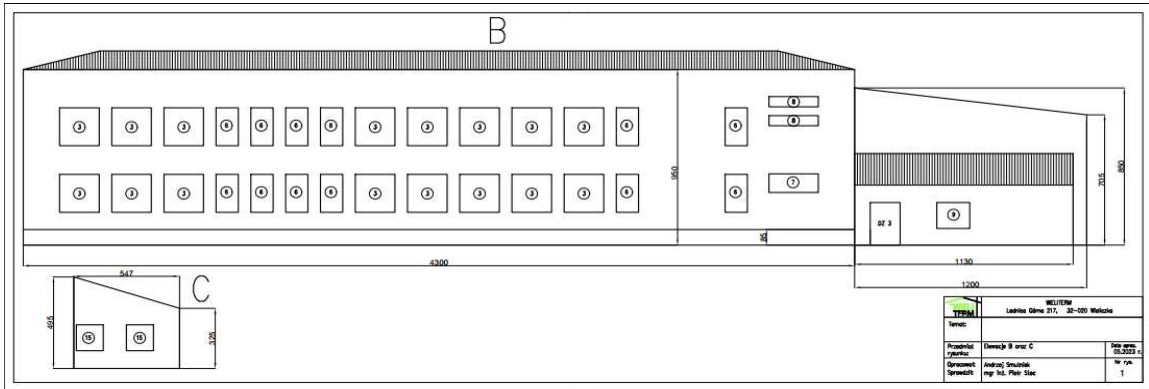




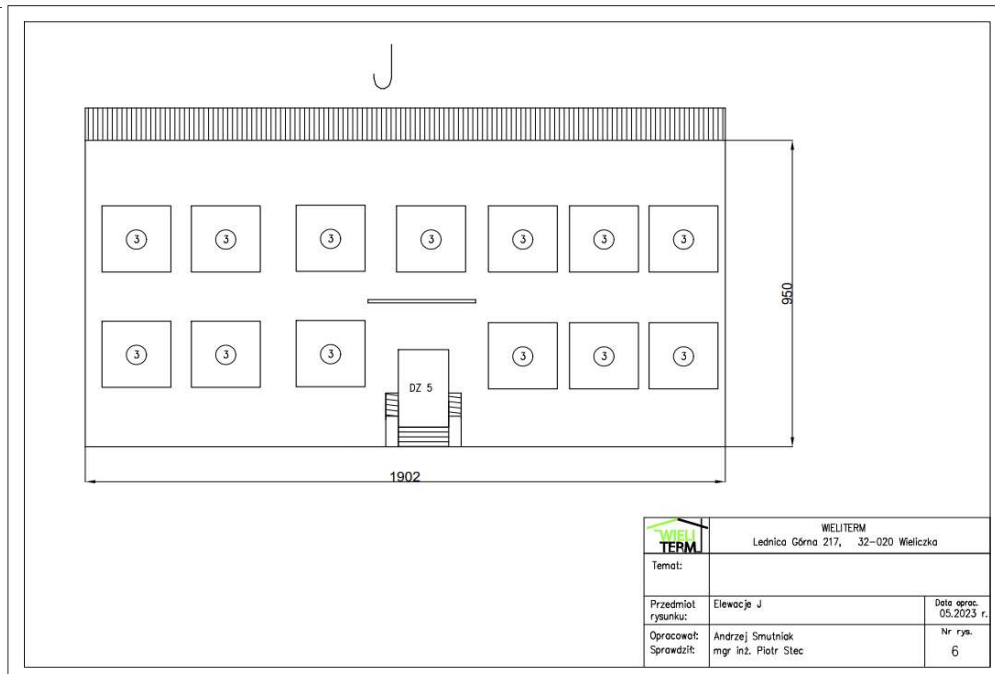
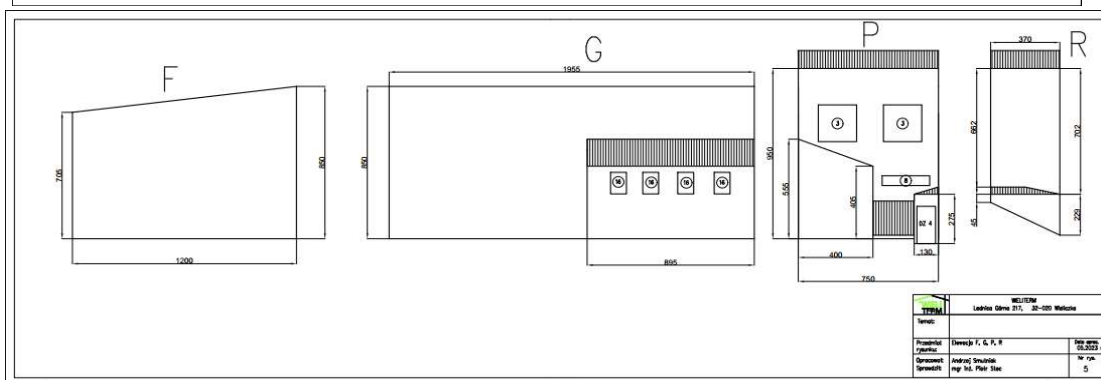
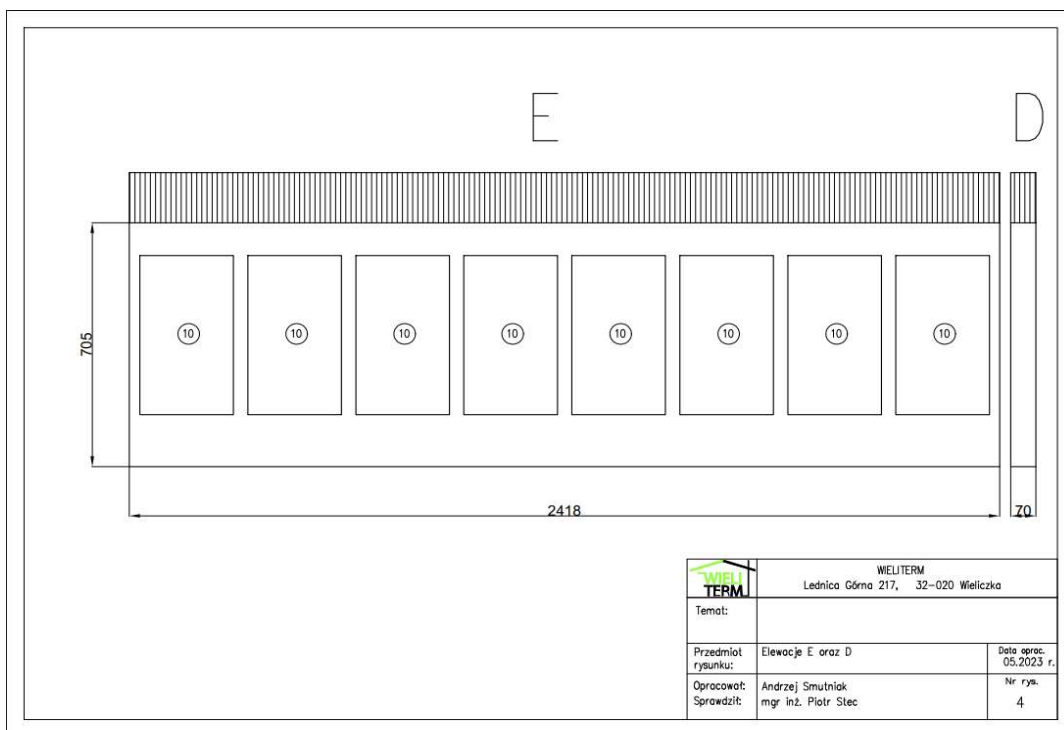


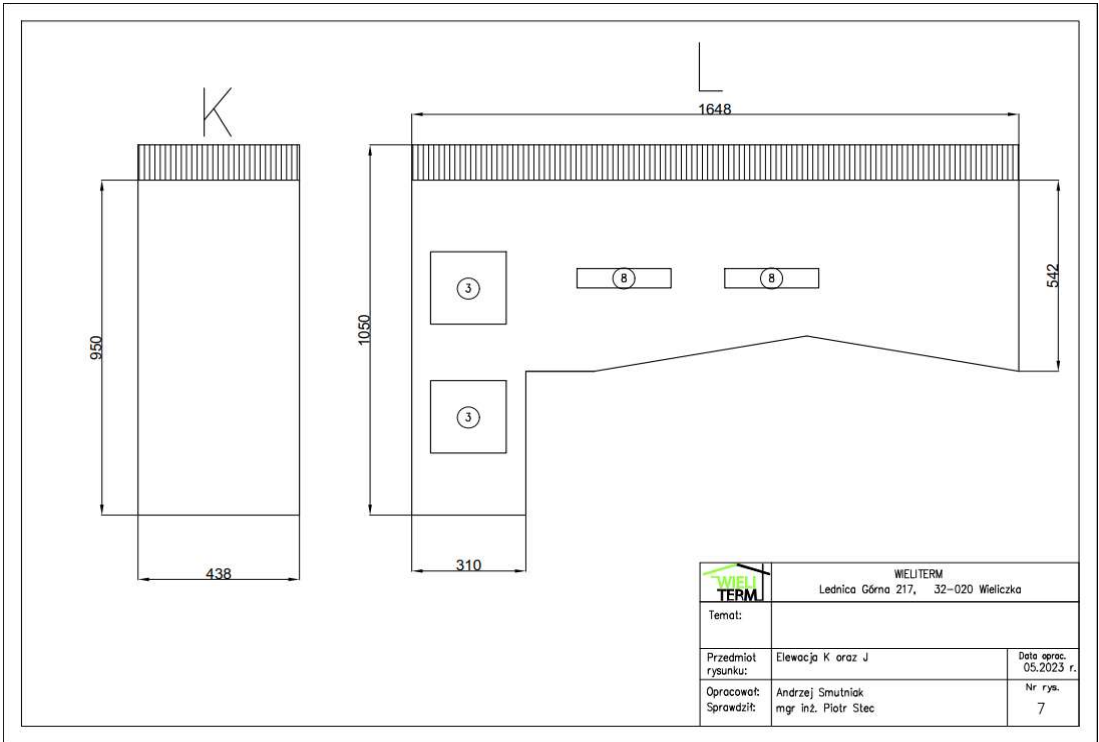
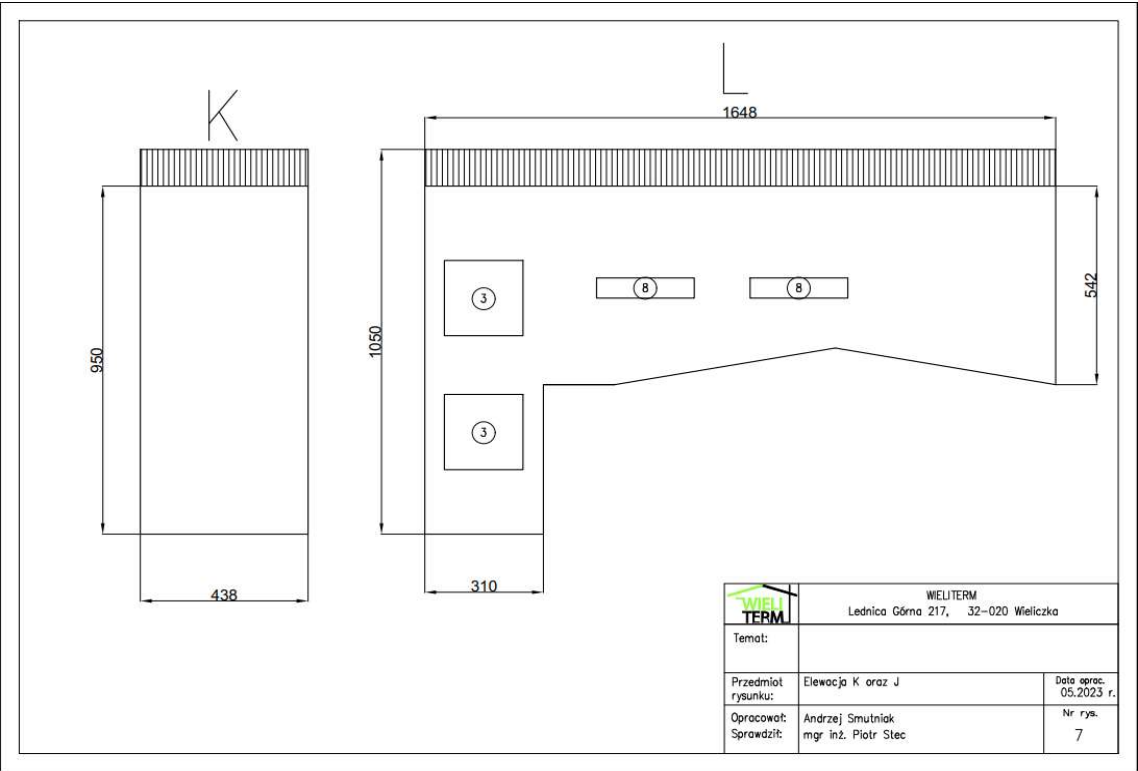


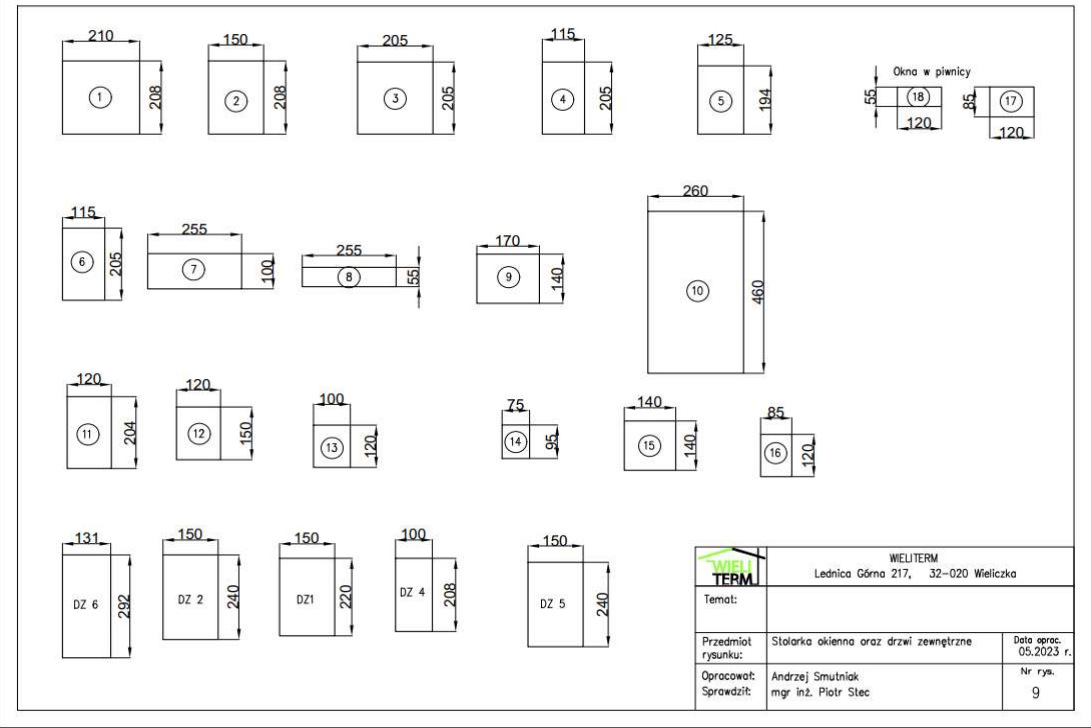
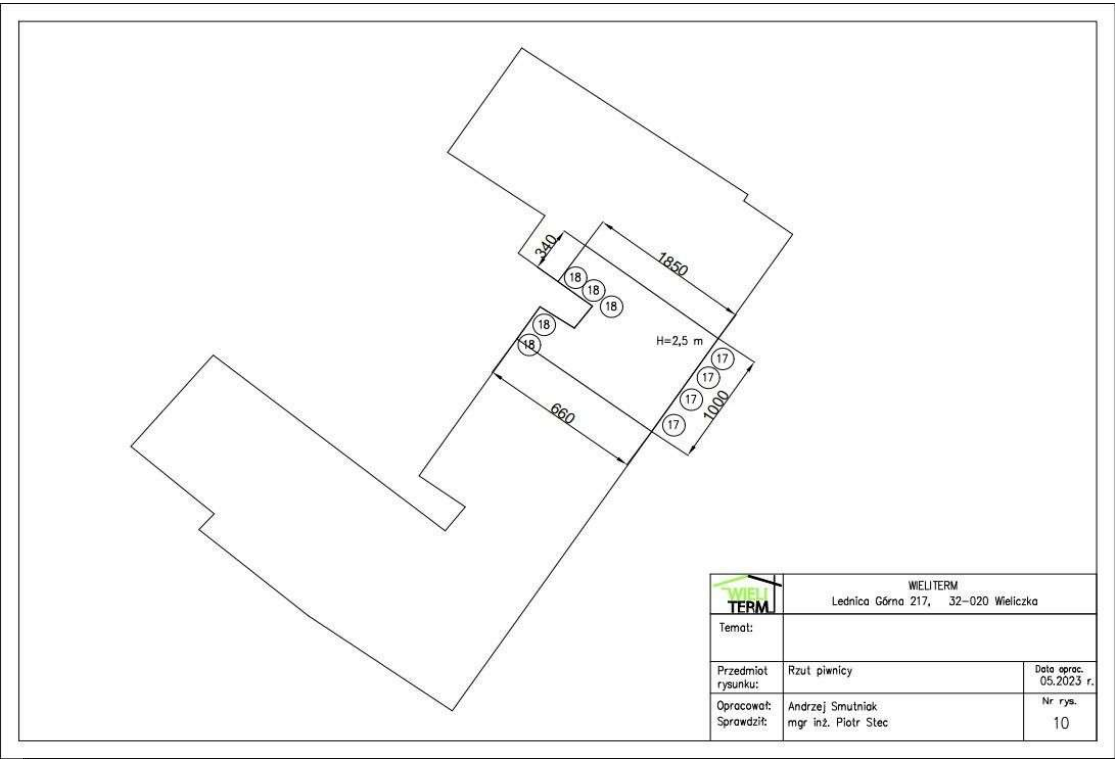














Przedmiar robót				
Branża budowlana				
LP	knr	Nazwa	Jednostka	Ilość
1	KNR AT-05 1651-01	Rusztowania	kpl	1780,13
2	KNR 4-01 0722-03	Skucie gluchych tynków	kpl	356,02
3	KNR 0-23 2611-02	Grunтовanie	kpl	1780,13
4	KNR AT-31 0204-05	Przyklejenie płyt styropianowych zgodnych z audytem pod względem powierzchni i współczynnika	m2	1780,13
5	KNR AT-31 0702-03	Siatka i klej	m2	1780,13
6	KNR AT-31 0204-05	Wykonanie wyprawy elewacyjnej typu baranek	m2	1780,13
7	KNNR 5 0602-04	Wykonanie instalacji odgromowej	m	142
8	NNRNKB 202 0541-02	Wykonanie obróbek blacharskich	m2	521,19
9	NNRNKB 202 0519-04	Montaż rur i rynien spustowych	m	726,3
10	KNR 2-31 23103-01	Ułożenie opaski z kostki	m2	236
11	KNR 2-01 0211-04	Roboty ziemne	m3	177
10	Kalkulacja własna	Roboty towarzyszące	kpl	1

1	KNR 4-01 0354-07	Wykucie stolarki	m2	393,13
2	KNR 0-19 0929-07 analogia	Dostawa i montaż nowych drzwi zgodnych z audytem 5 szt	m2	38
2	KNR 0-19 0929-07 analogia	Dostawa i montaż nowych okien zgodnych z audytem 93 szt	m2	355,13
3	NNRNKB 6 0541-02	Dostawa i montaż parapetów	m2	64,3
4	KNR 2-02 0803-01	Prace naprawcze wnek	kpl	1
5	KNR 2-02 1501-05	Malowanie wnek	kpl	1
6	Kalkulacja własna	Dostawa i montaż rolet	szt	30
7	Kalkulacja własna	Roboty towarzyszące	kpl	1

1	KNR 4-01 1216-02 analogia	Oczyszczenie przestrzeni dachowej	m2	964
2	KNR-W 2-02 0504-01 analogia	Dostawa i ułożenie izolacji zgodnej z audytem	m2	964
3	KNR-W 2-02 0504-01 analogia	Dostawa i montaż membran izolujących	m2	964
4	Kalkulacja własna	Roboty towarzyszące	kpl	1

Branża Sanitarna				
LP		Nazwa	Jednostka	Ilość
1	Kalkulacja własna	Wycięcie istniejącej instalacji	kpl	1
2	KNR-W 2-15	Dostawa i montaż rur ze stali nierdzewnej wraz z izolacją oraz kształtkami i zaworami	m	1263
3	KNR-W 2-15	Dostawa i montaż armatury maszynowni	szt	1
4	KNR-W 2-15 0503-06 analogia	Dostawa i montaż źródła ciepła zgodnego z audytem min 120 KW COP min 3.5	szt	1
5	KNR 0-35 0121-05	Dostawa i montaż zbiorników buforowych wraz z zasobnikiem CWU	szt	1
6	KNR-W 2-15 0418	Dostawa i montaż grzejników wraz z zaworami i głowicami termostatycznymi	szt	110
7	Kalkulacja własna	Dostawa i montaż systemu zarządzania energią ciepłą zawierającym czujniki temperatury zawory z siłownikami oraz centrale sterującą	szt	1
8	Kalkulacja własna	Roboty towarzyszące	kpl	1

Branża elektryczna				
LP		Nazwa	Jednostka	Ilość
1	KNNR 5 1101-06	Dostawa i montaż konstrukcji wsporczej	szt	1
2	KNNR 5 0406-04	Dostawa i montaż paneli PV o mocy zgodnej z audytem min 19.95 kWp, w przypadku paneli 420 wp	szt	48
3	KNNR 5	Dostawa i montaż falownika hybrydowego o mocy minimum 20 KW	szt	1
4	KNNR 5	Dostawa i montaż zabezpieczeń	szt	1
5	KNNR 5	Dostawa i montaż okablowanie	m	85
6	KNNR 5	Dostawa i montaż magazynów energii zgodnych z audytem o mocy minimum 30 kWh	szt	1
7	KNNR 5	Dostawa i montaż ładowarek energii	szt	1
8	Kalkulacja własna	Roboty towarzyszące	kpl	1