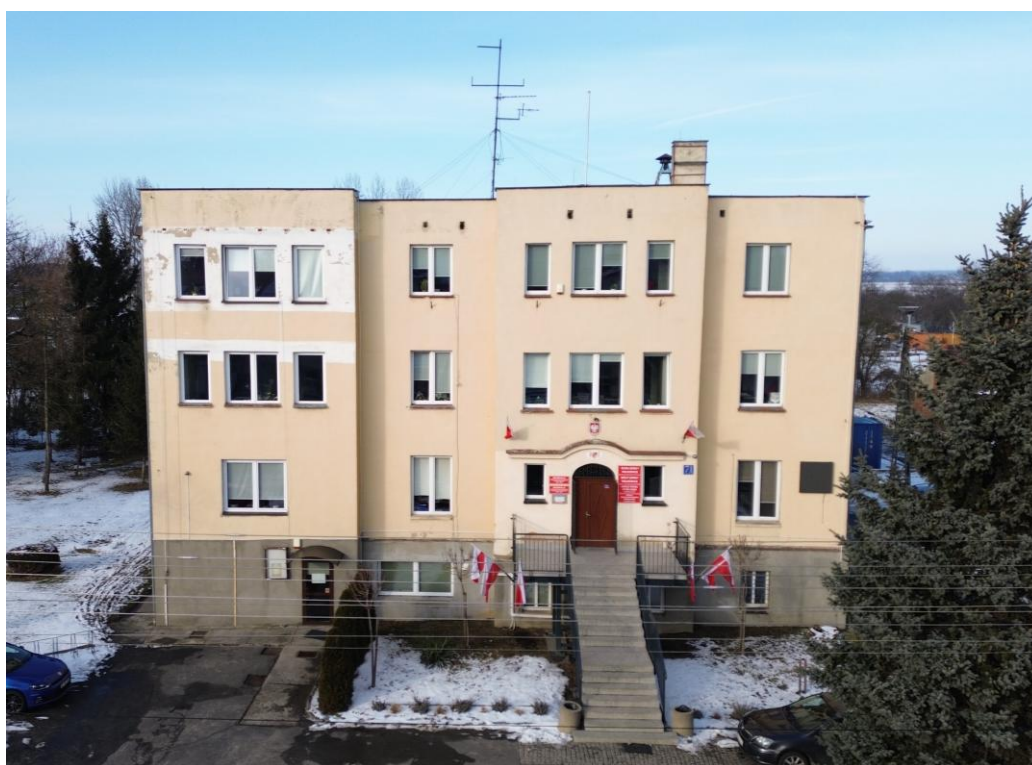


AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU URZĘDU GMINY W MIŁKOWICACH

Dane budynku	Nazwa budynku: Urząd Gminy w Miłkowicach ulica: Wojska Polskiego 71 kod pocztowy: 59-222 miejscowość: Miłkowice powiat: legnicki województwo: dolnośląskie
-------------------------	--



19.03.2026 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1930 rozbudowany w 1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miłkowice ul. Wojska Polskiego 71 59-222 Miłkowice PESEL: ---	1.4 Adres budynku ul. Wojska Polskiego 71 59-222 Miłkowice legnicki DOLNOŚLĄSKIE	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)			
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
dr inż. Dawid Tąta BIO-EKO DOM ul. Styczyńskiego 52/4 41-500 Chorzów 384812097			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
dr inż. Dawid Tąta ul. Styczyńskiego 52/4 41-500 Chorzów Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku – nr wpisu w rejestrze osób uprawnionych 15350 Audytor energetyczny ZAE: 2212, członek SCiAE nr 167		 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Miłkowice		Data wykonania opracowania	marzec 2026
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki: 1) Wyliczenie wskaźników produktu i rezultatu projektu 2) Uproszczona inwentaryzacja budynku 3) Raport z doboru i obliczeń instalacji PV 4) Dokumentacja zdjęciowa opisująca stan budynku (na dzień 19.02.2026 r.)			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2566,72	2566,72
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	711,86	711,86
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	711,86	711,86
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100	100
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	65	65
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowy	Centralny
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,40	0,38
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek Urzędu Gminy Miłkowice, w którym wydzielono pomieszczenia na Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej i biura Gminnego Zakładu Gospodarki Komunalnej. Budynek wzniesiony w konstrukcji tradycyjnej, murowanej. Budynek znajduje się na obszarze ochrony konserwatorskiej – strefa B zgodnie z MPZP Miłkowice.	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,65 1,27 0,43 1,14	0,14 0,15 0,12 0,15
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	3,86	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,03 0,23	3,03 0,23
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,90 2,50	0,90 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00 2,60 2,55 2,30 1,80	1,30 1,30 1,30 1,30 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,68; 1,13; 1,52; 0,91; 1,21; 1,07; 1,07; 0,70; 1,68; 1,52; 1,21; 1,41; 1,14; 0,70	1,68; 1,13; 1,52; 0,91; 1,21; 1,07; 1,07; 0,70; 1,68; 1,52; 1,21; 1,41; 1,14; 0,70
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	---	---

2.2.9.	Stropy wewnętrzne	1,10; 1,10	1,10; 1,10
2.2.10.	Okna wewnętrzne	1,50	1,50
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	3,500
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,820	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	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/kanaly grawitacyjne	stolarka/kanaly grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	489,83	495,29
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,19	0,19
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	86,51	24,31
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,27	1,27
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	588,50	82,84
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1035,61	29,77
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14,12	6,85
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody	--	--

	użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	229,64	32,33
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	404,11	11,62
2.6.10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	16,93
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	84,88	305,58
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	60,70	60,70
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	8,45	0,87
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	16,00	32,00
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)]	406,00	53,52
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	510,44	136,02
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	86,82	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1004,94	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	24,00	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	93,79	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	68144,92	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	18,36	
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
		822 832,20	1 012 083,61
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		671 810,00	826 326,30
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾	44,95	

	[%]	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	569 907,07
2.9. Grant termomodernizacyjny		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	89,91
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)*)} [zł]	0,00
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)*)} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. 4) Jeśli dotyczy. 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. 7) Niepotrzebne skreślić. 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. 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. *) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy, 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy, 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto		

***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.
- 11.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
- 7.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna:
 - Książka obiektu budowlanego,
 - Rzuty poszczególnych kondygnacji – archiwalne,
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora w czasie oględzin – 19.02.2026 r.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 12.0
3. GStarCAD
4. Cennik robót budowlanych i remontowych Bistyp

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie wsparcia finansowego Państwa przewidzianego na dotowanie modernizacji budynków użyteczności publicznej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

100000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1800000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3663,34 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2566,72 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	899,95 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,40 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	288,63 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	65,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,65; 1,27; 0,43; 1,14; 1,14	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	3,86	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	1,90; 2,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,00; 2,60; 2,55; 2,30; 1,80	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,68; 1,13; 1,52; 0,91; 1,21; 1,07; 1,07; 0,70; 1,68; 1,52; 1,21; 1,41; 1,14; 0,70	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	---	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	---	W/(m ² ·K)

Stropy wewnętrzne	1,10	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	3,03, 0,23	W/(m ² ·K)
Okna wewnętrzne	1,50	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m ² ·K)

4.5. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		84,88 zł/GJ		305,58 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		16,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		305,58 zł/GJ		305,58 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		16,00 zł/m-c		16,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł węglowy retortowy					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – ekogroszek 25	2,20zł	100%	0,026 GJ/kg	84,88zł	84,88
Σ		100%			

4.6. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kocioł węglowy retortowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	$\eta_{H,g} = 0,820$
	Paliwo - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej 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: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,568
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	

Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
	Modernizacja polegała na: Montaż kotła węglowego z podajnikiem i palnikiem retortowym – kocioł z 2014 roku. Montaż nowej instalacji ogrzewania – instalacja miedziana z grzejnikami stalowymi płytowymi.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Podgrzewacz elektryczny 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	489,83
Krotność wymian powietrza	0,19

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

4.9. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

4.9. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia	
Źródło światła	Pomieszczenia biurowe
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	10047,95[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	654,28[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	15,36[W/m ²]
Źródło światła	Pomieszczenia inne niż biurowe
Metoda obliczeń	Na podstawie natężenia i skuteczności oświetlenia
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	986,44[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	204,93[m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	4,81[W/m ²]

4.10. Charakterystyka systemu chłodzenia			
Klimatyzatory split 100%			
Wytwarzanie chłodu	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R407C	SEER =	3,300
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna		
Przesyłanie chłodu	Klimatyzator rozdzielczy (duo-split) ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	$\eta_{C,d} =$	0,980
Regulacja systemu chłodu	System bezpośredni	$\eta_{C,e} =$	0,980
Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	$\eta_{C,s} =$	1,000
Sprawność całkowita systemu chłodu $\eta_{C,tot} = SEER \cdot \eta_{C,d} \cdot \eta_{C,e} \cdot \eta_{C,s} =$		3,234	

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
SW – ściany wewnętrzne	Ściany wewnętrzne w poprawnym stanie technicznym, gospodarka remontowa prowadzona poprawnie. Przegrody rozdzielają pomieszczenia ogrzewane – nie wpływają na straty ciepła.
SZn_24 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie techniczno-konstrukcyjnym, w słabym stanie estetycznym – od zewnątrz ściany lokalnie zabrudzone, miejscowej obszary pozbawione tynku. Ściany zewnętrzne nieocieplone, co skutkuje znacznymi stratami ciepła.
SZ_46 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie techniczno-konstrukcyjnym, w słabym stanie estetycznym – od zewnątrz ściany lokalnie zabrudzone, miejscowej obszary pozbawione tynku. Ściany zewnętrzne nieocieplone, co skutkuje znacznymi stratami ciepła.
Strop międzykondygnacyjny wewnętrzny	Stropy międzykondygnacyjne w dobrym stanie technicznym, oddzielają pomieszczenia ogrzewane – nie wpływają na straty ciepła.
SZn_43 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie techniczno-konstrukcyjnym, w słabym stanie estetycznym – od zewnątrz ściany lokalnie zabrudzone, miejscowej obszary pozbawione tynku. Ściany zewnętrzne nieocieplone, co skutkuje znacznymi stratami ciepła.
Podłoga na gruncie niedocieplona	Podłoga na gruncie niedocieplona - ze względu na silne zagospodarowanie pomieszczeń nie planuje się docieplenia podłogi na gruncie.
SZ_53 zewnętrzna	Ściany zewnętrzne w poprawnym stanie techniczno-konstrukcyjnym, w słabym stanie estetycznym – od zewnątrz ściany lokalnie zabrudzone, miejscowej obszary pozbawione tynku. Ściany zewnętrzne nieocieplone, co skutkuje znacznymi stratami ciepła.
Strop międzykondygnacyjny wewnętrzny	Stropy międzykondygnacyjne w dobrym stanie technicznym, oddzielają pomieszczenia ogrzewane – nie wpływają na straty ciepła.
Podłoga na gruncie ocieplona	Podłoga na gruncie docieplona styropianem 15 cm - ze względu na niedawno wykonane roboty budowlano-remontowe nie planuje się dalszego docieplania przegrody.
Stropodach	Stropodach wentylowany, kryty papą (nowa pompa termozgrzewalna). Stropodach niedocieplony, przez co nie zapewnia wymaganej ochrony cieplnej – zarówno w okresie ogrzewania brak ochrony przed stratami ciepła, jak i brak ochrony przed nadmiernym przegrzewaniem w okresie letnim.
Okno zewnętrzne OZ_stare	Okna drewniane, stare, nieszczelne, sprawiające duże trudności w obsłudze, niezapewniające wymaganej ochrony cieplnej.
Okno zewnętrzne OZ_PVC	Okna PVC w poprawnym lub słabym stanie techniczno-użytkowym – niektóre okna sprawiają trudności przy otwieraniu i zamykaniu. Okna 2-szybowe, nie spełniają obecnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynku. Nowe okna doposażyć w nawiewniki okienne higrosterowane dla zapewnienia odpowiedniego działania systemu wentylacji.
Drzwi wewnętrzne	Drzwi wewnętrzne w poprawnym stanie technicznym, oddziałają pomieszczenia ogrzewane przez co nie wpływają na straty ciepła.
Drzwi zewnętrzne DZ_główne	Drzwi główne drewniane, w słabym stanie technicznym, nieszczelne, bez warstwy ocieplającej – nie zapewniają wymaganej ochrony cieplnej, sprawiają trudności użytkowe – ciężko się otwierają i zamykają.
Okno wewnętrzne O9	Okno wewnętrzne, służące do obsługi klientów - obsługa w kasie urzędu.
Drzwi zewnętrzne DZ_tylne	Drzwi do kotłowni metalowe (blaszane) bez ocieplenia, nieszczelne, nie zapewniają wymaganego zabezpieczenia dla kotłowni.

Drzwi zewnętrzne DZ_wschód	Drzwi zewnętrzne w słabym stanie technicznym, drzwi o niskiej szczelności, nie zapewniają wymaganej ochrony cieplnej.
Drzwi zewnętrzne DZ_90x200	Drzwi zewnętrzne metalowe, wejściowe do części zajmowanej przez Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej. Drzwi zamontowane w 2016 roku, nie spełniają obecnie obowiązujących wymagań dotyczących ochrony cieplnej.
Drzwi zewnętrzne DZ_kotłownia	Drzwi tylne wejściowe, metalowe, bez ocieplenia, nie zapewniają wymaganej ochrony cieplnej dla budynku.
System grzewczy	Instalacja centralnego ogrzewania zasilana z kotła węglowego z podajnikiem retortowym, Ślusarstwo-kotlarstwo Bogdan Witkowski z 2012 roku, o mocy 75 kW. Instalacja centralnego ogrzewania wodna, pompowa, z rozkładem dolnym, rury miedziane, lutowane – instalacja po wymianie. W pomieszczeniach zamontowane grzejniki płytowe stalowe (2-płytowe), częściowo wyposażone w zawory termostatyczne (z głowicami lub bez), a częściowo w zwykłe zawory regulacyjne. Ogólny stan instalacji ogrzewania poprawny, a dla kotła i możliwości regulacji dopuszczalny. Kocioł na ekogroszek charakteryzuje się znacznym oddziaływaniem na środowisko naturalne. Brak efektywnego systemu sterowania ogrzewaniem, co może prowadzić do przegrzewania lub niedogrzewania pomieszczeń oraz do skutkuje niską efektywnością ogrzewania.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana z wykorzystaniem podgrzewacza przepływowego elektrycznego – przygotowanie bezpośrednio przy punkcie poboru c.w.u.
System chłodu	System klimatyzacji oparty o układy split z jednostką zewnętrzną i naścienną lub sufitową jednostką wewnętrzną. System rozproszony.
System oświetlenia	Oświetlenie w 90% oparte o oprawy typu LED.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana, $\lambda = 0,05000$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Wełna mineralna granulowana, $\lambda = 0,05000$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Wełna mineralna granulowana, $\lambda = 0,05000$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	228,24m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	228,24m ²	
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,88	305,58	305,58	305,58
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	16,00	16,00	16,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	32	35	38
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,864	0,149	0,137	0,127
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,26	6,70	7,30	7,90
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,45	7,05	7,65
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	264,21	10,20	9,36	8,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0335	0,0013	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19117,16	19373,16	19590,29
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	320,00	330,00	340,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	89835,26	92642,62	95449,97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,70	4,78	4,87

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 89835,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 32 cm

Informacje uzupełniające:

Ocieplenie stropodachu poprzez wdmuchnięcie wełny mineralnej w przestrzeń powietrzną z wykorzystaniem wykonanych do tego celu otworów, które zostaną zakryte po wykonaniu robót. Przed wykonaniem docieplenia wykonać zakrycie otworów wentylacyjnych kratkami, o otworach uniemożliwiających utracie granulatu.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie			
Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	386,02m ²		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	386,02m ²		
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,88	305,58	305,58	305,58
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	16,00	16,00	16,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,266	0,197	0,177	0,154
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,79	5,08	5,65	6,50
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	146,47	22,79	20,48	17,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0186	0,0029	0,0026	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5277,22	5981,90	6806,76
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	383,00	393,00	408,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	181851,50	186599,58	193721,71
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,46	31,19	28,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 193721,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian XPS 0.035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian XPS 0.035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian XPS 0,035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	96,93m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	96,93m ²	
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,88	305,58	305,58	305,58
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	16,00	16,00	16,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,136	0,194	0,174	0,152
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,88	5,17	5,74	6,59
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,98	5,62	5,06	4,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0042	0,0007	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	889,75	1060,83	1261,85
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	383,00	393,00	408,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	45662,24	46854,46	48642,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	51,32	44,17	38,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48642,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi XPS (płyty odporne na oddziaływanie wilgoci, co jest istotne dla ściany bezpośrednio przy gruncie), warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 3, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 4, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	130,86m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	130,86m ²	
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,88	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	15	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,646	0,190	0,171	0,156	0,138
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,55	5,26	5,83	6,40	7,26
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,71	4,29	4,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,33	7,45	6,72	6,12	5,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0009	0,0009	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-318,67	-95,65	87,58	308,36
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	373,00	383,00	393,00	408,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	60035,24	61644,76	63254,29	65668,57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-188,39	-644,50	722,21	212,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 4

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 65668,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 212,96 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				
Modernizacja przegrody SZn_43 zewnętrzna				
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)]; Wariant 2, Styropian EPS 035, $\lambda = 0,03500$ [W/(m·K)];			
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	144,51m ²			
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	144,51m ²			
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C		$t_{zo} = -18,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,430	0,193	0,124
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,33	5,18	8,04
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,86	5,71
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	18,62	8,35	5,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0011	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-1164,53	-257,33
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	358,00	408,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	63632,54	72519,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-54,64	-281,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 72519,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -281,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

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_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 11,69 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,80 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,80 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,80 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik C _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,550	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,31	1,56	1,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-471,63	-469,94
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2300,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5092,20	4649,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-10,80	-9,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4649,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -9,89 lat

Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi na nowe.

Rozpatrzono dwa warianty:

Wariant 1 - drzwi metalowe,

Wariant 2 - drzwi PVC.

Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 9,22 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,80 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,80 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,80 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,800	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,91	1,56	1,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-505,96	-504,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2100,00	2350,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4649,40	5202,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-9,19	-10,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5202,90 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -10,32 lat
Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 8,46 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,66 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,66 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,66 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,300	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,00	1,43	1,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-459,79	-458,45
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2350,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4786,67	4277,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-10,41	-9,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4786,67 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -10,41 lat
Stołarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 10,85 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,00 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,00 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,00 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący:				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik c _m		1,20	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,10	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,84	1,72	1,72
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-477,94	-478,19
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2300,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5658,00	5166,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-11,84	-10,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5166,00 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -10,80 lat
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe. Ze względu na rezygnację z kotła na rzecz pompy ciepła (brak wymagań odporności przeciwpożarowej) wymienić na standardowe drzwi. Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 2,56 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 2,56 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 2,56 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,50	1,55	1,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-367,36	-365,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4668,96	6624,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-12,71	-18,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4668,96 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -12,71 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody OZ_PVC 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 155,64 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 129,12 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 129,12 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 129,12 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,900	0,900	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	134,57	77,89	77,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0113	0,0065	0,0064
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-12572,38	-12487,52
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1480,00	2100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	235536,76	334207,56
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-18,73	-26,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 235536,76 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -18,73 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Wymiana okien na nowe, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 – montaż okien PVC
Wariant 2 – montaż okien drewnianych.
Wymiana okien skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji				
Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'				
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 0,00 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 3,20 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 3,20 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 3,20 m ²				
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3467,70 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C				

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	16,00	16,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,46	2,77	2,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-658,89	-658,89
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3400,00	3428,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13369,02	13479,12
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-20,29	-20,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13479,12 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -20,46 lat
Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30
Informacje uzupełniające:
Wymiana drzwi na nowe. Ze względu na rezygnację z kotła na rzecz pompy ciepła (brak wymagań odporności przeciwpożarowej) wymienić na standardowe drzwi. Wymiana drzwi na nowe.
Rozpatrzono dwa warianty:
Wariant 1 - drzwi metalowe,
Wariant 2 - drzwi PVC.
Wymiana drzwi skutkuje oszczędnością energii (czyli efekt modernizacji jest osiągnięty), jednak ze względu na wyższy koszt nośnika energii (elektrycznej) po modernizacji okres zwrotu jest ujemny.

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	Wariant 2	Wariant 3
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	828,91	828,91	828,91	828,91
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	2,00	2,00	2,00	2,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99	3,00	2,60	0,99
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	0,80	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	0,85	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	14,12	6,85	7,91	20,76
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,27	1,27	1,27	1,27

Rozpatrzono 3 warianty modernizacji:

Wariant 1 – montaż nowej instalacji c.w.u. recyrkulacyjnej z czasowym ograniczeniem pracy, pionami i przewodami rozprowadzającymi zaizolowanymi, podłączonej do zasobnika c.w.u. zasilanego z pompy ciepła gruntowej – urządzenia wspólne z instalacją ogrzewania.

Wariant 2 – montaż nowej instalacji c.w.u. recyrkulacyjnej z czasowym ograniczeniem pracy, pionami i przewodami rozprowadzającymi zaizolowanymi, podłączonej do zasobnika c.w.u. zasilanego z pompy ciepła typu powietrze-woda – urządzenie pracujące wyłącznie na potrzeby c.w.u.

Wariant 3 – montaż nowej instalacji c.w.u. recyrkulacyjnej z czasowym ograniczeniem pracy, pionami i przewodami rozprowadzającymi zaizolowanymi, podłączonej do zasobnika c.w.u. zasilanego z kotła elektrycznego przepływowego.

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	305,58	305,58	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	16,00	16,00	16,00	16,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	1898,35	-2030,11	2220,44
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	42508,80	32607,30	29901,30
SPBT	[lat]	---	22,39	-16,06	13,47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	1
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,00
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	203,03
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	-20,00
Informacje uzupełniające:	
Przyjęto montaż nowej instalacji c.w.u. z recyrkulacją z czasowym ograniczeniem pracy, pionami i przewodami rozprowadzającymi zaizolowanymi, podłączonej do zasobnika c.w.u. zasilanego z pompy ciepła gruntowej – urządzenia wspólne z instalacją ogrzewania.	

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Podłączenie instalacji c.w.u. do źródła ciepła - pompy ciepła gruntowa	922,50	Podłączenie do wysokoelektrywnego źródła ciepła
Zakup i montaż zasobnika c.w.u.	4993,80	Montaż zasobnika c.w.u. dla optymalizacji pracy systemu.
Wykonanie instalacji c.w.u.	23985,00	Założono montaż instalacji c.w.u. recyrkulacyjnej
Suma:	29901,30	

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

Pompa ciepła gruntowa współdzielona z instalacją c.o. 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Podłączenie instalacji c.w.u. do pompy ciepła gruntowej - wspólnego źródła ciepła z instalacją c.o.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie nowej instalacji c.w.u. z przewodami cyrkulacyjnymi – wszystkie przewody zaizolowane termicznie
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika c.w.u.

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	Wariant 2
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	84,88	305,58	305,58
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	16,00	16,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	588,50		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0865		
Sprawność systemu grzewczego		0,568	2,067	2,783
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	725,28	23092,93
Koszt modernizacji	[zł]	---	473427,00	682527,00
SPBT	[lat]	---	652,75	29,56

Informacje uzupełniające:

Założono 2 warianty modernizacji:

Wariant 1: montaż pomp ciepła typu powietrze-woda pracujących kaskadowo, montaż systemu sterowania ogrzewaniem – montaż zaworów termostatycznych, wyposażenie ich z elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej.

Wariant 2: montaż pomp ciepła wykorzystujących grunt jako dolne źródło ciepła pracujących kaskadowo, montaż systemu sterowania ogrzewaniem – montaż zaworów termostatycznych, wyposażenie ich z elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej.

Do dalszej realizacji przyjęto wariant 2, jako wariant o dobrych parametrach opłacalności inwestycji, charakteryzujący się wysoką efektywnością (najwyższa spośród rozpatrywanych) oraz odpowiadający wymaganiom inwestora.

6.3.2. 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 $\eta_{H,g}$	3,500
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,783

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Zakup i montaż pomp ciepła gruntowej	633450,00	Montaż 2 lub większej ilości pomp ciepła gruntowych - nowe, wysokoelektywne źródła ciepła, o niskim oddziaływaniu na środowisko. Pompy przystosować do pracy kaskadowej, dla zachowania wysokiej efektywności pracy źródła ciepła.
Wykonanie nowego przyłącza w kotłowni	13776,00	Montaż nowego wyposażenia kotłowni - przystosowanie przyłącza do nowego źródła ciepła i nowej instalacji c.o.
Montaż systemu sterowania ogrzewaniem	35301,00	Montaż systemu sterowania - elektroniczne głowice termostatyczne, sterowane z wykorzystaniem aplikacji internetowej
Suma:	682527,00	

6.3.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompa ciepła gruntowa 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż nowego wysokoelektywnego źródła ciepła w postaci pompy ciepła gruntowej
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Bez zmian
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż systemu sterowania wykorzystującego elektroniczne głowice termostatyczne, sterowane z wykorzystaniem aplikacji internetowej
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Wprowadzenie przerwy weekendowej i dobowej ogrzewania dzięki wprowadzeniu systemu sterowania ogrzewaniem

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26 zł	4,70
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30 zł	13,47
3.	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71 zł	28,46
4.	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80 zł	38,55
5.	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57 zł	212,96
6.	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40 zł	-9,89
7.	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90 zł	-10,32
8.	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67 zł	-10,41
9.	Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'	5166,00 zł	-10,80
10.	Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'	4668,96 zł	-12,71
11.	Modernizacja przegrody OZ_PVC 'Wentylacja grawitacyjna'	235536,76 zł	-18,73
12.	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	13479,12 zł	-20,46
13.	Modernizacja przegrody SZn_43 zewnętrzna	72656,16 zł	-282,22
14.	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80 zł	---
15.	Audyty energetyczne wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50 zł	---
16.	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00	29,56

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylnie 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67
9	Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'	5166,00
10	Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'	4668,96
11	Modernizacja przegrody OZ_PVC 'Wentylacja grawitacyjna'	235536,76
12	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	13479,12
13	Modernizacja przegrody SZn_43 zewnętrzna	72656,16
14	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
15	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
16	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
17	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1838409,91

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylnie 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67
9	Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'	5166,00
10	Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'	4668,96
11	Modernizacja przegrody OZ_PVC 'Wentylacja grawitacyjna'	235536,76
12	Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'	13479,12
13	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
14	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
15	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
16	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1765753,75

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67
9	Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'	5166,00
10	Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'	4668,96
11	Modernizacja przegrody OZ_PVC 'Wentylacja grawitacyjna'	235536,76
12	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
13	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
14	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
15	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1752274,63

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67
9	Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'	5166,00
10	Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'	4668,96
11	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
12	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
13	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
14	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1516737,87

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67
9	Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'	5166,00
10	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
11	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
12	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
13	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1512068,91

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'	4786,67
9	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
10	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
11	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
12	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1506902,91

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'	5202,90
8	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
9	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
10	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
11	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1502116,24

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'	4649,40
7	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
8	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
9	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
10	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1496913,34

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna	65668,57
6	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
7	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
8	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
9	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1492263,94

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna	48642,80
5	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
6	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
7	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
8	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1426595,37

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna	193721,71
4	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
5	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
6	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
7	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1377952,57

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	29901,30
3	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
4	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
5	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
6	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1184230,86

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	89835,26
2	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
3	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
4	Audyt energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
5	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1154329,56

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	682527,00
2	Instalacja fotowoltaiczna	191953,80
3	Audyty energetyczny wraz z inwentaryzacją na potrzeby audytu	5513,50
4	Koszt dokumentacji projektowej	184500,00
Całkowity koszt		1064494,30

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 A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,0865	588,50	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	33,70	0,41
1	0,0243	82,84	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	11,74	0,41
2	0,0260	94,32	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,39	0,41
3	0,0261	95,42	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,39	0,41
4	0,0310	130,57	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,39	0,41
5	0,0311	131,72	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,39	0,41
6	0,0313	132,67	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,39	0,41
7	0,0313	133,14	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,40	0,41
8	0,0314	133,39	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,40	0,41
9	0,0314	133,84	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	12,40	0,41
10	0,0340	152,76	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	13,38	0,41
11	0,0380	183,71	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	14,79	0,41
12	0,0543	315,18	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	21,15	0,41
13	0,0543	315,18	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	21,15	0,41
14	0,0865	588,50	20,00	862,92	2476,18	2603,87	2476,18	33,70	0,41

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	588,50 0,0865	14,12 0,0013	0,57	0,85	1,00	1157,54	112742,86	---	---
1	82,84 0,0243	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	152,61	44597,93	68144,92	60,44
2	94,32 0,0260	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	156,44	45525,53	67217,32	59,62
3	95,42 0,0261	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	156,83	45622,55	67120,30	59,53
4	130,57 0,0310	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	168,68	48501,52	64241,34	56,98
5	131,72 0,0311	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	169,09	48600,96	64141,89	56,89
6	132,67 0,0313	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	169,41	48679,47	64063,38	56,82
7	133,14 0,0313	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	169,57	48717,76	64025,09	56,79
8	133,39 0,0314	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	169,66	48740,18	64002,68	56,77
9	133,84 0,0314	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	169,82	48780,09	63962,77	56,73
10	152,76 0,0340	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	176,31	50365,35	62377,51	55,33
11	183,71 0,0380	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	187,08	53001,63	59741,23	52,99
12	315,18 0,0543	6,85 0,0013	2,78	0,85	0,95	233,25	64330,93	48411,92	42,94
13	315,18 0,0543	14,12 0,0013	2,78	0,85	0,95	236,45	66551,37	46191,49	40,97
14	588,50 0,0865	14,12 0,0013	2,78	0,85	0,95	333,39	90396,41	22346,44	19,82

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.	1838409,91	68144,92	86,82	569907,07
2.	1765753,75	67217,32	86,49	547383,66
3.	1752274,63	67120,30	86,45	543205,14
4.	1516737,87	64241,34	85,43	470188,74
5.	1512068,91	64141,89	85,39	468741,36
6.	1506902,91	64063,38	85,36	467139,90
7.	1502116,24	64025,09	85,35	465656,04
8.	1496913,34	64002,68	85,34	464043,14
9.	1492263,94	63962,77	85,33	462601,82
10.	1426595,37	62377,51	84,77	442244,56
11.	1377952,57	59741,23	83,84	427165,30
12.	1184230,86	48411,92	79,85	367111,57
13.	1154329,56	46191,49	79,57	357842,16
14.	1064494,30	22346,44	71,20	329993,23

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1838409,91 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	100000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1738409,91 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	569907,07 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	68144,92 zł	tj.	60,44 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 32 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana

Uwagi:

Ocieplenie stropodachu poprzez wdmuchnięcie wełny mineralnej w przestrzeń powietrzną z wykorzystaniem wykonanych do tego celu otworów, które zostaną zakryte po wykonaniu robót. Przed wykonaniem docieplenia wykonać zakrycie otworów wentylacyjnych kratkami, o otworach uniemożliwiających utracie granulatu.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ_46 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ_53 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS 0,035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi XPS (płyty odporne na oddziaływanie wilgoci, co jest istotne dla ścian bezpośrednio przy gruncie), warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZn_24 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZn_43 zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian EPS 035

Uwagi:

Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_tylne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe drzwi PVC

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_90x200 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe drzwi PVC

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_wschód 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe drzwi PVC

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_kotłownia 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe drzwi PVC. Ze względu na rezygnację z kotła na rzecz pompy ciepła (brak wymagań odporności przeciwpożarowej) wymienić na standardowe drzwi.

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_stare 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe okna PVC, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ_PVC 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana okien na nowe okna PVC, wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_główne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi na nowe drzwi PVC, z zachowaniem obecnego układu. Zachować wygląd obecnych drzwi.

CWU.

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Podłączenie instalacji c.w.u. do źródła ciepła - pompy ciepła gruntowa
2. Zakup i montaż zasobnika c.w.u.
3. Wykonanie instalacji c.w.u. użytkowej

Uwagi:

Montaż nowej instalacji c.w.u. recyrkulacyjnej z czasowym ograniczeniem pracy, pionami i przewodami rozprowadzającymi zaizolowanymi, podłączonej do zasobnika c.w.u. zasilanego z pompy ciepła gruntowej – urządzenia wspólne z instalacją ogrzewania.

CO

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup i montaż pomp ciepła gruntowej
2. Wykonanie nowego przyłącza w kotłowni
3. Montaż systemu sterowania ogrzewaniem

Uwagi:

Montaż pomp ciepła wykorzystujących grunt jako dolne źródło ciepła pracujących kaskadowo, montaż systemu sterowania ogrzewaniem – montaż zaworów termostatycznych, wyposażenie ich z elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej. Wariant optymalny charakteryzuje dobrymi parametrami opłacalności inwestycji, charakteryzujący się wysoką efektywnością (najwyższa spośród rozpatrywanych) oraz odpowiadający wymaganiom inwestora.

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 18,36 kW

Wariant optymalny obejmuje realizację następujących przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

1. Ocieplenie stropodachu:
Ocieplenie stropodachu poprzez wdmuchnięcie wełny mineralnej w przestrzeń powietrzną z wykorzystaniem wykonanych do tego celu otworów, które zostaną zakryte po wykonaniu robót. Przed wykonaniem docieplenia wykonać zakrycie otworów wentylacyjnych kratkami, o otworach uniemożliwiających utracie granulatu.
2. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku:
Docieplić ściany zewnętrzne w technologii ETS – docieplenie płytami styropianowymi, warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem. Dla ścian kondygnacji przyziemia: docieplenie płytami styropianowymi XPS (płyty odporne na oddziaływanie wilgoci, co jest istotne dla ściany bezpośrednio przy gruncie), warstwę docieplającą pokryć klejem z zatopioną siatką, jako warstwę wykończającą położyć tynk – kolorystykę ustalić z inwestorem.
3. Wymiana stolarki okiennej:
Wymiana okien na nowe okna PVC o podwyższonej izolacyjności cieplnej., wyposażone w nawiewniki higrosterowane w zależności od potrzeby dla usprawnienia działania wentylacji.
4. Wymiana stolarki drzwiowej zewnętrznej:
Montaż drzwi zewnętrznych nowych spełniających aktualne wymagania techniczne.
5. Modernizacja instalacji grzewczej:
Montaż pomp ciepła wykorzystujących grunt jako dolne źródło ciepła pracujących kaskadowo, montaż systemu sterowania ogrzewaniem – montaż zaworów termostatycznych, wyposażenie ich z elektroniczne głowice pozwalające na sterowanie zdalne, z wykorzystaniem aplikacji internetowej. Wariant optymalny charakteryzuje dobrymi parametrami opłacalności inwestycji, charakteryzujący się wysoką efektywnością (najwyższa spośród rozpatrywanych) oraz odpowiadający wymaganiom inwestora.
6. Modernizacja instalacji pozyskania ciepłej wody użytkowej (CWU):
Montaż nowej instalacji c.w.u. recyrkulacyjnej z czasowym ograniczeniem pracy, pionami i przewodami rozprowadzającymi zaizolowanymi, podłączonej do zasobnika c.w.u. zasilanego z pompy ciepła gruntowej – urządzenia wspólne z instalacją ogrzewania.
7. Zastosowanie instalacji odnawialnego źródła energii w postaci instalacji fotowoltaicznej, służącej do pokrycia

części zapotrzebowania budynku na energię elektryczną.

Przyjęty wariant zapewnia kompleksową poprawę efektywności energetycznej budynku, prowadząc do istotnego obniżenia zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych, przy zachowaniu racjonalności ekonomicznej przedsięwzięcia.

Przeprowadzona analiza energetyczna budynku Urzędu Gminy w Miłkowicach wykazała bardzo wysoki poziom zużycia energii w stanie istniejącym, wynikający z niskiej efektywności energetycznej przegród zewnętrznych, przestarzałego systemu ogrzewania oraz braku wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Stan ten skutkuje znacznym zapotrzebowaniem na energię końcową i pierwotną, a także wysoką emisją gazów cieplarnianych.

Realizacja projektu termomodernizacyjnego obejmującego kompleksowe działania, w tym docieplenie przegród budowlanych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, modernizację systemu grzewczego oraz instalacji pozyskania ciepłej wody użytkowej wraz z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii (pompa ciepła oraz instalacja fotowoltaiczna), prowadzi do zasadniczej poprawy charakterystyki energetycznej budynku.

9. Załączniki:

- 1) Wyliczenie wskaźników produktu i rezultatu projektu
- 2) Uproszczona inwentaryzacja budynku
- 3) Raport z doboru i obliczeń instalacji PV
- 4) Dokumentacja zdjęciowa opisująca stan budynku (na dzień 19.02.2026 r.)

1) Wyliczenie wskaźników produktu i rezultatu projektu

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Budynki publiczne o udoskonalonej charakterystyce energetycznej	m ²	0,00	899,95

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Redukcja
Roczne zużycie energii pierwotnej	MWh/rok	440,47	117,37	73,35%

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Redukcja
Szacowana emisja gazów cieplarnianych	t CO ₂ e/rok	99,86	6,07	93,92%

2) Uproszczona inwentaryzacja budynku

UPROSZCZONA INWENTARYZACJA OBIEKTU BUDOWLANEGO: BUDYNEK URZĘDU GMINY W MIŁKOWICACH

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest uproszczona inwentaryzacja architektoniczno-budowlana (stan istniejący) budynku Urzędu Gminy w Miłkowicach, położonego przy ulicy Wojska Polskiego 71 w Miłkowicach. Budynek główny został wybudowany w okresie przedwojennym, a rok zakończenia jego budowy datuje się na 1930 r. W 1980 roku budynek został rozbudowany o część zachodnią.

1.2. Cel opracowania

Sporządzenie uproszczonej inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej na potrzeby opracowania audytu energetycznego budynku oraz przygotowania dokumentacji w ramach działań dotyczących głębszej termomodernizacji budynku Urzędu Gminy w Miłkowicach.

Zastrzeżenie:

Niniejszy dokument nie jest inwentaryzacją architektoniczno-budowlaną w myśl przepisów Prawa budowlanego, a jedynie jest uproszczonym opracowaniem, mającym na celu określić podstawowe parametry budynku w stanie istniejącym, na podstawie którego sporządzony zostanie audyt energetyczny i wymagana dokumentacja projektowa robót termomodernizacyjnych budynku Urzędu Gminy w Miłkowicach.

1.3. Podstawa opracowania i uwarunkowania prawne

Inwentaryzacja została opracowana na podstawie umowy z dnia 19.02.2026 r. zawartej pomiędzy Gminą Miłkowice, a firmą dr inż. Dawid Tąta BIO-EKO DOM.

Niniejszy dokument został sporządzony w oparciu o:

- wizję lokalną,
- pomiary z natury,
- udostępnioną Książkę Obiektu Budowlanego
- archiwalne rzuty obiektu.
-

Podstawa prawna i normatywna inwentaryzacji stanowią m.in.:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Normy dotyczące zasad określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych (np. PN-ISO 9836:1997).

2. LOKALIZACJA OBIEKTU I DANE ADMINISTRACYJNE

Budynek zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części Polski.

Województwo: dolnośląskie

Powiat: legnicki

Gmina: Miłkowice (gmina wiejska położona na Równinie Legnickiej, pomiędzy Legnicą a Chojnowem).

Miejscowość: 59-222 Miłkowice

Adres dokładny: ul. Wojska Polskiego 71

Identyfikator działki ewidencyjnej: 020906_2.0010.326/1

Obręb ewidencyjny: Miłkowice

Właściciel obiektu: Gmina Miłkowice, adres siedziby: ul. Wojska Polskiego 71, 59-222 Miłkowice

3. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOMETRYCZNYCH BUDYNKU

Główne parametry geometryczne budynku przedstawiają się następująco:

- **Powierzchnia zabudowy:** 288,63 m²
- **Powierzchnia całkowita brutto:** 1429,11 m²
- **Powierzchnia netto:** 899,95 m²
- **Powierzchnia użytkowa:** 711,86 m²
- **Powierzchnia ogrzewana:** 862,92 m²
- **Kubatura budynku:** 3663,34 m³
- **Liczba kondygnacji:** 4 kondygnacje nadziemne, brak piwnicy.
- **Podpiwniczenie:** brak.
- **Układ bryły:** Budynek w zabudowie wolnostojącej, o sześciennym układzie bryły

Powierzchnie poszczególnych kondygnacji:

Przyziemie				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m ²	m ²	m ²
01	Komunikacja	---	11,84	11,84
02	Pokój biurowy	25,15	25,15	25,15
03	Pokój biurowy	24,89	24,89	24,89
04	Pokój biurowy	10,58	10,58	10,58
05	Pokój biurowy	12,17	12,17	12,17
06	Pokój biurowy	16,73	16,73	16,73
07	Pokój biurowy	7,18	7,18	7,18
08	Komunikacja	---	3,18	3,18
09	Pokój biurowy	20,20	20,20	20,20
010	WC	2,37	2,37	2,37
011	WC	2,37	2,37	2,37
012	Klatka schodowa	---	12,23	---
013	Zaplecze socjalne	16,07	16,07	16,07
014	Kotłownia	---	15,71	---
015	Skład opału	---	9,09	---
016	Pokój biurowy	9,14	9,14	9,14
017	Pokój biurowy	9,14	9,14	9,14
018	Pokój biurowy	12,53	12,53	12,53
Suma		168,52	220,57	183,54

Parter				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m ²	m ²	m ²
1	Hall wejściowy	---	25,25	25,25
2	Pokój biurowy	8,86	8,86	8,86
3	Pokój biurowy	8,88	8,88	8,88
4	Komunikacja	---	11,10	11,10
5	Pokój biurowy	16,45	16,45	16,45
6	Pokój biurowy	5,72	5,72	5,72
7	Pokój biurowy	15,82	15,82	15,82
8	Pomieszczenie gospodarczo-socjalne	2,90	2,90	2,90
9	Komunikacja	---	11,56	11,56
10	Pokój biurowy	11,42	11,42	11,42
11	Pokój biurowy	13,14	13,14	13,14
12	Komunikacja	---	7,58	7,58
13	Pokój biurowy	19,18	19,18	19,18
14	Pokój biurowy	27,71	27,71	27,71
15	Pokój biurowy	26,11	26,11	26,11
16	Klatka schodowa	---	13,83	13,83
Suma		156,19	225,51	225,51
Piętro 1				

Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m ²	m ²	m ²
21	Komunikacja	---	24,60	24,60
22	Pokój biurowy	16,12	16,12	16,12
23	Pomieszczenie gospodarcze	2,90	2,90	2,90
24	Pokój biurowy	16,45	16,45	16,45
25	Serwerownia	5,81	5,81	5,81
26	Pokój biurowy	8,43	8,43	8,43
27	Pokój biurowy	25,25	25,25	25,25
28	Pokój biurowy	9,32	9,32	9,32
29	Komunikacja	---	10,05	10,05
210	Pokój biurowy	21,12	21,12	21,12
211	Pokój biurowy	17,93	17,93	17,93
212	Pokój biurowy	41,56	41,56	41,56
213	Pokój biurowy	14,87	14,87	14,87
214	Pokój biurowy	15,17	15,17	15,17
215	WC	0,82	0,82	0,82
Suma		195,75	230,40	230,40

Piętro 2				
Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia		
		użytkowa	netto	ogrzewana
		m ²	m ²	m ²
31	Komunikacja	---	23,20	23,20
32	Komunikacja	---	8,87	8,87
33	Pokój biurowy	22,29	22,29	22,29
34	Pokój biurowy	28,01	28,01	28,01
35	Pokój biurowy	13,35	13,35	13,35
36	Pomieszczenie socjalne	7,65	7,65	7,65
37	Pokój biurowy	17,61	17,61	17,61
38	Pokój biurowy	17,93	17,93	17,93
39	Pokój biurowy	25,25	25,25	25,25
310	Pokój biurowy	18,31	18,31	18,31
311	Pokój biurowy	15,21	15,21	15,21
312	Pokój biurowy	5,36	5,36	5,36
313	Archiwum	14,08	14,08	14,08
314	Pomieszczenie socjalne	1,89	1,89	1,89
315	WC	2,42	2,42	2,42
316	WC	1,22	1,22	1,22
317	WC	0,82	0,82	0,82
Suma		191,40	223,47	223,47

Suma dla całego budynku	711,86	899,95	862,92
--------------------------------	---------------	---------------	---------------

4. OPIS KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDOWLANYCH

4.1. Układ ogólny i historia rozbudowy

Budynek został wybudowany w okresie przedwojennym i pierwotnie pełnił funkcję mieszkalną. W okresie późniejszym został rozbudowany – od strony zachodniej zrealizowano część dobudowaną oraz dobudowano kondygnację.

4.2. Ściany nośne i zewnętrzne

- Z uwagi na proces rozbudowy, obiekt charakteryzuje się zróżnicowaną technologią wznoszenia przegród pionowych:
- Ściany zewnętrzne parteru (budynek główny): Wykonane z cegły pełnej z pustką powietrzną, o łącznej grubości 53 cm.
- Ściany zewnętrzne pięter (budynek główny): Wykonane z cegły ceramicznej z pustką powietrzną, o łącznej grubości 46 cm.
- Ściany wewnętrzne konstrukcyjne: Murowane z cegły pełnej, o grubości 29 cm.
- Ściany konstrukcyjne części dobudowanej: Wykonane z bloczków z gazobetonu o grubości 24 cm.
- Elewacja: Tynki cementowe, malowane.

4.3. Stropy

- Strop nad kotłownią: Konstrukcja betonowa oparta na stalowych kształtownikach.
- Stropy w głównym budynku: Konstrukcja drewniana ze ślepą podłogą.
- Stropy w części dobudowanej: Stropy zmontowane z płyt kanałowych opartych na podciągach i ścianach nośnych.

4.4. Komunikacja pionowa (schody)

- Schody zewnętrzne: konstrukcja stalowa ze spocznikiem i stopnicami z płyt granitowych, wyposażone w balustradę stalową.
- Schody z kotłowni na wysoki parter: Betonowe, licowane płytkami terakotowymi, z drewnianą balustradą.
- Pozostałe schody wewnętrzne: Konstrukcja drewniana z balustradami drewnianymi, stopnie obite wykładziną PCV.

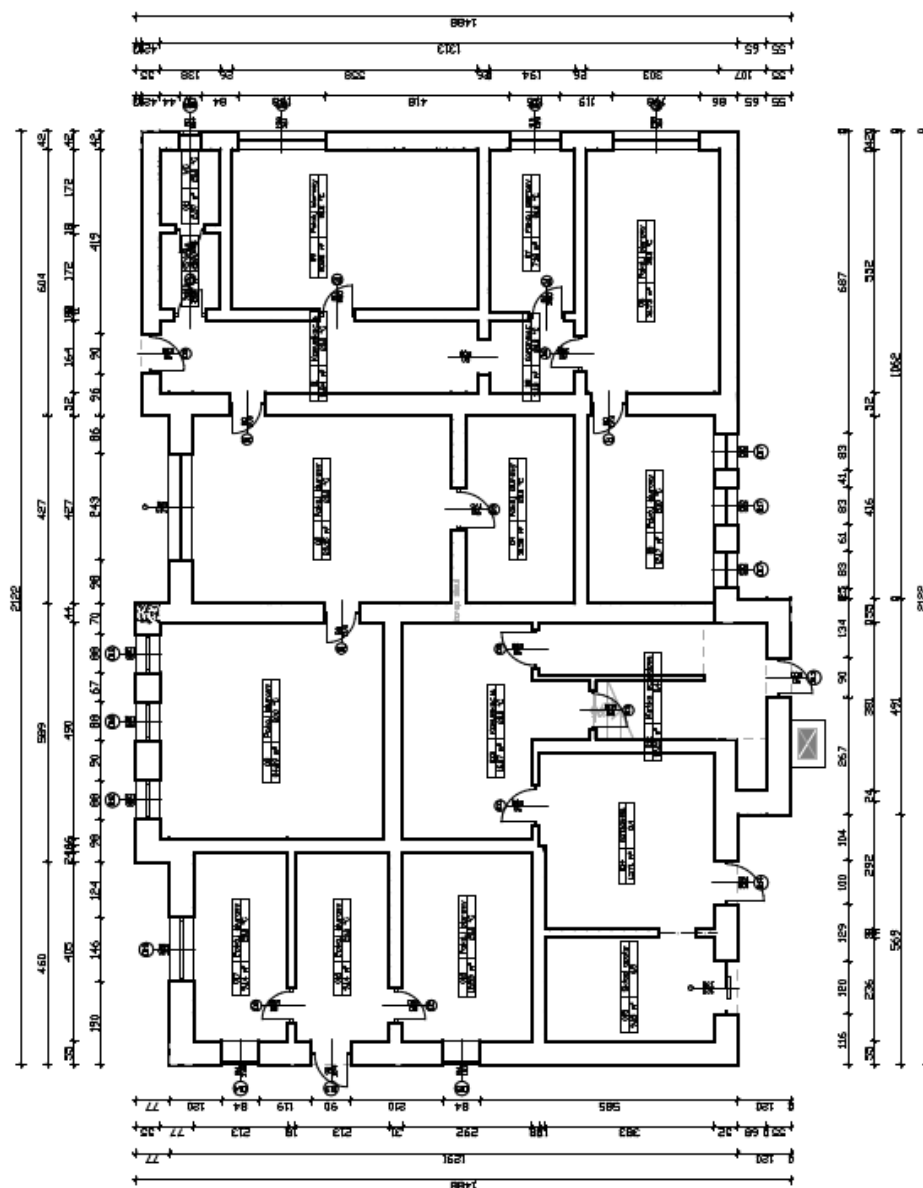
4.5. Konstrukcja dachu i pokrycie

Na obu częściach budynku (głównej i dobudowanej) wykonano stropodach. Warstwy konstrukcyjne i izolacyjne stanowią: polepa szlakowa, gładź cementowa o grubości 5-8 cm oraz nowo położone pokrycie z styropapy.

4.6. Wykończenie wnętrz

- Stolarka okienna: Pierwotnie drewniane okna skrzynkowe, które zostały częściowo wymienione na nowoczesną stolarkę z PCV.
- Stolarka drzwiowa: Drzwi wejściowe drewniane. Wewnętrzne drzwi stanowią skrzydła drewniane kasetowe, częściowo wymienione na nowe drzwi płycinowe.

- Posadzki: W strefie holu oraz na niskim parterze zastosowano posadzki betonowe licowane terakotą. Pozostałe pomieszczenia posiadają podłogi drewniane lub z klepki parkietowej, przy czym większość z nich przykryta jest obecnie panelami podłogowymi laminowanymi.
- Tynki i okładziny: Wewnątrz zastosowano tynki cementowo-wapienne malowane farbami emulsyjnymi. W sanitariatach ściany obłożone są płytkami glazurowanymi na pełną wysokość.



nr	nazwa pomieszczenia	pow. użytkowa	pow. rozczyna
001	Kuchnia	0,00 m ²	0,84 m ²
002	Pokoł Burawy	25,35 m ²	25,35 m ²
003	Pokoł Burawy	24,89 m ²	24,89 m ²
004	Pokoł Burawy	0,56 m ²	0,56 m ²
005	Pokoł Burawy	12,37 m ²	12,37 m ²
006	Pokoł Burawy	24,73 m ²	24,73 m ²
007	Pokoł Burawy	0,00 m ²	0,00 m ²
008	Pokoł Burawy	0,00 m ²	3,18 m ²
009	Pokoł Burawy	20,20 m ²	20,20 m ²
010	WC	2,37 m ²	2,37 m ²
011	WC	2,37 m ²	2,37 m ²
012	Kuchnia szkolna	0,00 m ²	12,23 m ²
013	Kuchnia	0,00 m ²	5,07 m ²
014	Kotłownia	0,00 m ²	10,71 m ²
015	Szkol opaku	0,00 m ²	9,05 m ²
016	Szkol Burawy	3,14 m ²	3,14 m ²
017	Pokoł Burawy	14,14 m ²	14,14 m ²
018	Pokoł Burawy	23,33 m ²	23,33 m ²
019	Pokoł Burawy	15,57 m ²	15,57 m ²

Wykaz pomieszczeń Urzędu Gminy Miłocice – Parter			
Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Pow. zaścianowa
1	Hala wejscowa	886 m ²	25,25 m ²
2	Pokoł biurowy	886 m ²	186 m ²
3	Pokoł biurowy	886 m ²	186 m ²
4	Pokoł biurowy	886 m ²	186 m ²
5	Kuchnia-cjła	110 m ²	110 m ²
6	Pokoł biurowy	57,2 m ²	57,2 m ²
7	Pokoł biurowy	15,82 m ²	15,82 m ²
8	Pom. gosp. socjalne	2,90 m ²	2,90 m ²
9	Kuchnia-cjła	0,00 m ²	11,56 m ²
10	Pokoł biurowy	11,42 m ²	11,42 m ²
11	Pokoł biurowy	131,4 m ²	131,4 m ²
12	Kuchnia-cjła	0,00 m ²	1,58 m ²
13	Pokoł biurowy	15,82 m ²	15,82 m ²
14	Pokoł biurowy	27,71 m ²	27,71 m ²
15	Pokoł biurowy	26,11 m ²	26,11 m ²
16	Klatka schodowa	0,00 m ²	1,83 m ²
Razem		1561,9 m ²	225,31 m ²

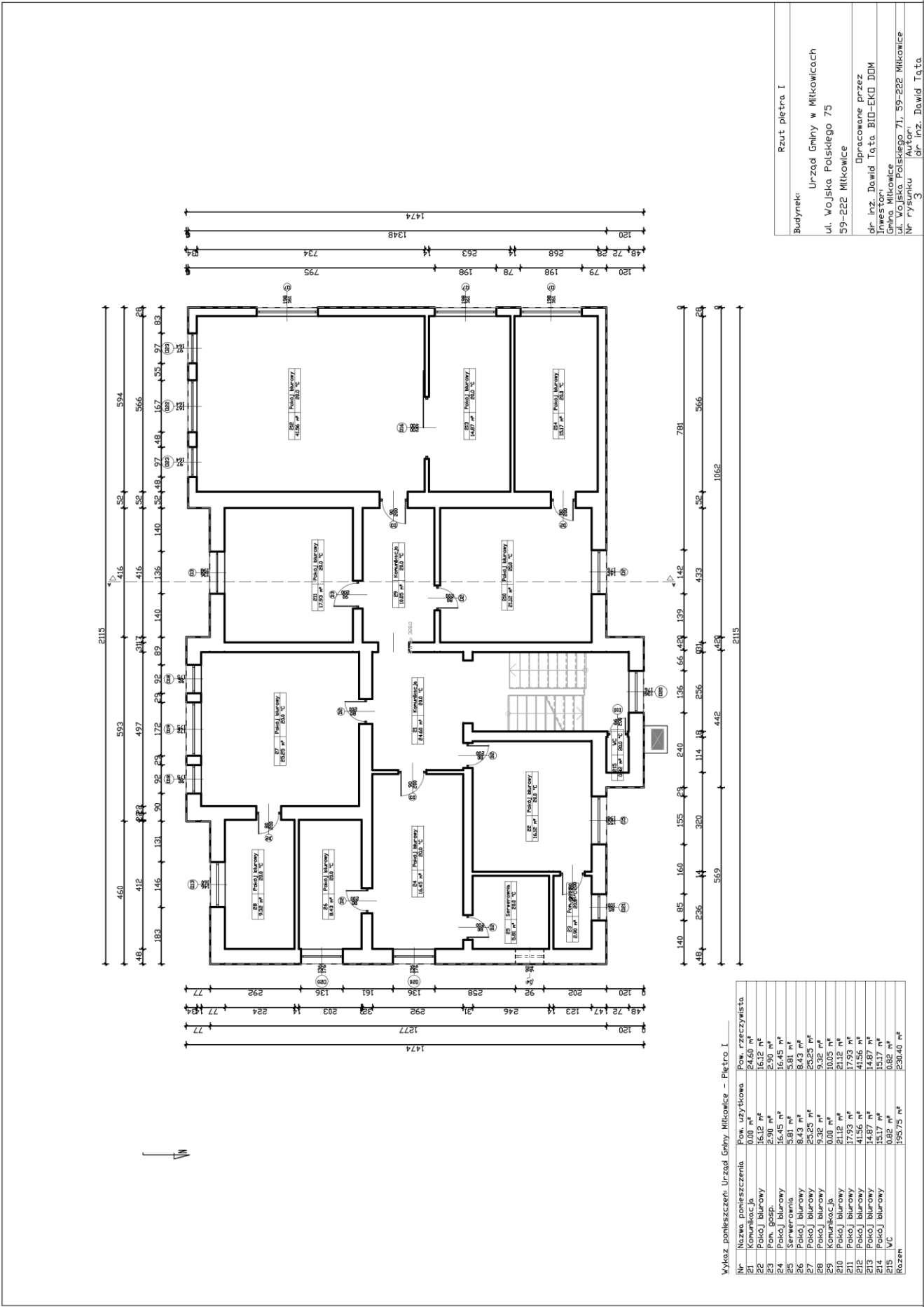
Rzut parteru

Budynki:
Urząd Gminy w Miłkowicach
ul. Wojska Polskiego 75
59-222 Miłkowie

Pracowane przez

dr inż. Dawid Tata BIO-EKO DOM
Inwestor:
Gmina Miłkowice
ul. Wojska Polskiego 71, 59-222 Miłkowice

Autori:
dr Inz. Dawid Tata



Wykaz pomieszczeń Urzędu Gminy Miłkowice - Piętro I

Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Pow. rozliczeniowa
21	Kuchnia	0.00 m²	24.60 m²
22	Pokój biurowy	16.12 m²	16.12 m²
23	Pok. gosp.	2.90 m²	2.90 m²
24	Pokój biurowy	16.45 m²	16.45 m²
25	Serwerownia	5.81 m²	5.81 m²
26	Pokój biurowy	8.43 m²	8.43 m²
27	Pokój biurowy	25.25 m²	25.25 m²
28	Pokój biurowy	9.32 m²	9.32 m²
29	Pokój biurowy	10.05 m²	10.05 m²
30	Pokój biurowy	21.18 m²	21.18 m²
31	Pokój biurowy	17.93 m²	17.93 m²
32	Pokój biurowy	41.56 m²	41.56 m²
33	Pokój biurowy	14.87 m²	14.87 m²
34	Pokój biurowy	15.17 m²	15.17 m²
35	WC	0.82 m²	0.82 m²
36	WC	0.82 m²	0.82 m²
37	WC	0.82 m²	0.82 m²
38	WC	0.82 m²	0.82 m²
39	WC	0.82 m²	0.82 m²
40	WC	0.82 m²	0.82 m²
41	WC	0.82 m²	0.82 m²
42	WC	0.82 m²	0.82 m²
43	WC	0.82 m²	0.82 m²
44	WC	0.82 m²	0.82 m²
45	WC	0.82 m²	0.82 m²
46	WC	0.82 m²	0.82 m²
47	WC	0.82 m²	0.82 m²
48	WC	0.82 m²	0.82 m²
49	WC	0.82 m²	0.82 m²
50	WC	0.82 m²	0.82 m²
51	WC	0.82 m²	0.82 m²
52	WC	0.82 m²	0.82 m²
53	WC	0.82 m²	0.82 m²
54	WC	0.82 m²	0.82 m²
55	WC	0.82 m²	0.82 m²
56	WC	0.82 m²	0.82 m²
57	WC	0.82 m²	0.82 m²
58	WC	0.82 m²	0.82 m²
59	WC	0.82 m²	0.82 m²
60	WC	0.82 m²	0.82 m²
61	WC	0.82 m²	0.82 m²
62	WC	0.82 m²	0.82 m²
63	WC	0.82 m²	0.82 m²
64	WC	0.82 m²	0.82 m²
65	WC	0.82 m²	0.82 m²
66	WC	0.82 m²	0.82 m²
67	WC	0.82 m²	0.82 m²
68	WC	0.82 m²	0.82 m²
69	WC	0.82 m²	0.82 m²
70	WC	0.82 m²	0.82 m²
71	WC	0.82 m²	0.82 m²
72	WC	0.82 m²	0.82 m²
73	WC	0.82 m²	0.82 m²
74	WC	0.82 m²	0.82 m²
75	WC	0.82 m²	0.82 m²
76	WC	0.82 m²	0.82 m²
77	WC	0.82 m²	0.82 m²
78	WC	0.82 m²	0.82 m²
79	WC	0.82 m²	0.82 m²
80	WC	0.82 m²	0.82 m²
81	WC	0.82 m²	0.82 m²
82	WC	0.82 m²	0.82 m²
83	WC	0.82 m²	0.82 m²
84	WC	0.82 m²	0.82 m²
85	WC	0.82 m²	0.82 m²
86	WC	0.82 m²	0.82 m²
87	WC	0.82 m²	0.82 m²
88	WC	0.82 m²	0.82 m²
89	WC	0.82 m²	0.82 m²
90	WC	0.82 m²	0.82 m²
91	WC	0.82 m²	0.82 m²
92	WC	0.82 m²	0.82 m²
93	WC	0.82 m²	0.82 m²
94	WC	0.82 m²	0.82 m²
95	WC	0.82 m²	0.82 m²
96	WC	0.82 m²	0.82 m²
97	WC	0.82 m²	0.82 m²
98	WC	0.82 m²	0.82 m²
99	WC	0.82 m²	0.82 m²
100	WC	0.82 m²	0.82 m²
Razem		195.75 m²	230.40 m²

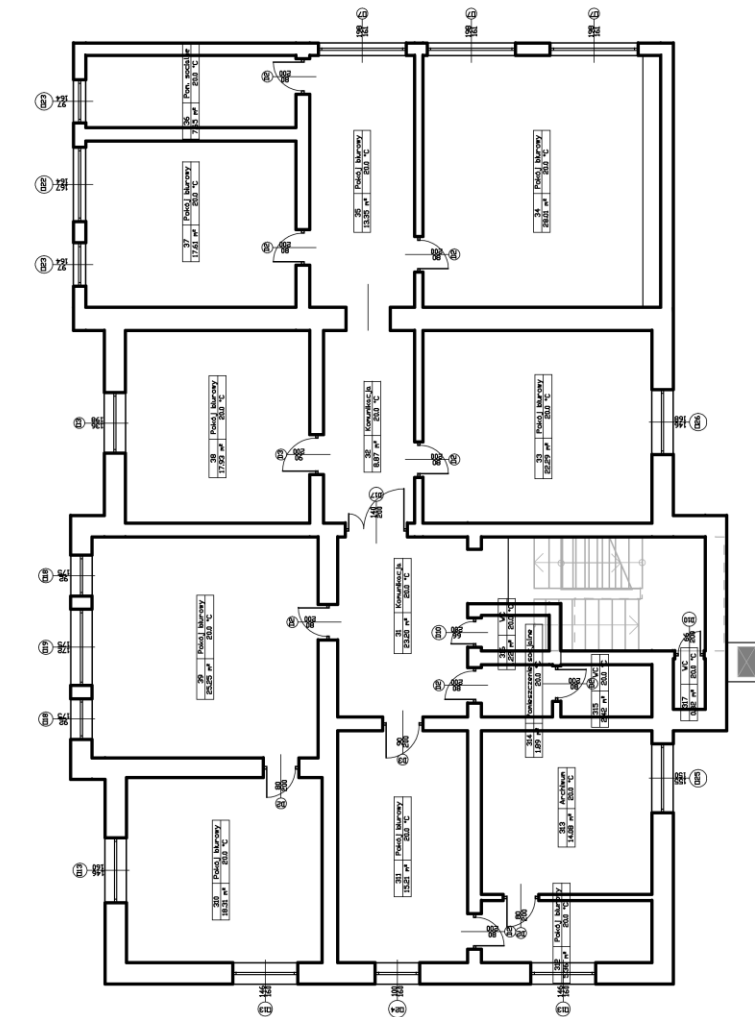
Budynek:
Urząd Gminy w Miłkowicach
ul. Wojska Polskiego 75
59-222 Miłkowice

Opracowane przez:
dr inż. Dawid Tata, BIO-EKO DDM

Investor:
Gmina Miłkowice
ul. Wojska Polskiego 71, 59-222 Miłkowice

Nr rysunku:
3

Autor:
dr inż. Dawid Tata



Wykaz pomieszczeń Urząd Gminy Miłkowice – Piętro II

Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Pow. przeliczeniowa
31	Kuchnia	0,00 m ²	8,97 m ²
32	Pom. techniczne	0,00 m ²	8,97 m ²
33	Pokoje biurowe	22,29 m ²	22,29 m ²
34	Pokoje biurowe	28,01 m ²	28,01 m ²
35	Pokoje biurowe	13,35 m ²	13,35 m ²
36	Pom. socjalne	7,65 m ²	7,65 m ²
37	Pokoje biurowe	17,61 m ²	17,61 m ²
38	Pokoje biurowe	17,93 m ²	17,93 m ²
39	Pokoje biurowe	25,25 m ²	25,25 m ²
310	Pokoje biurowe	18,31 m ²	18,31 m ²
311	Pokoje biurowe	18,31 m ²	18,31 m ²
312	Pokoje biurowe	5,36 m ²	5,36 m ²
313	Archiwum	14,08 m ²	14,08 m ²
314	Pomieszczenie socjalne	1,89 m ²	1,89 m ²
315	WC	2,42 m ²	2,42 m ²
316	WC	1,22 m ²	1,22 m ²
317	WC	0,82 m ²	0,82 m ²
Razem		191,40 m ²	223,47 m ²

Budynki	Rzut piętra II
Urząd Gminy w Miłkowicach	
ul. Wojska Polskiego 75	
59-222 Miłkowice	
Opracowane przez	
dr inż. Dawid Tata, B10-EKO DDM	
Instytut Energetyki	
Gmina Miłkowice	
ul. Wojska Polskiego 71, 59-222 Miłkowice	
Nr rysunku	4
Autor	dr inż. Dawid Tata

3) Raport z doboru i obliczeń instalacji PV

solaredge

RAPORT Z DESIGNERA

Strona 1 z 5

Identyfikator instalacji: 7059238918984336

URZĄD GMINY MIŁKOWICE_DACH SPADZISTY

Wojska Polskiego 71, Miłkowice, 59-222, Poland | 19 kwi 2026



PODSUMOWANIE SYSTEMU



34 Moduły PV



1 Falownik



17 Optymalizatory

PODSUMOWANIE FINANSOWE

Płatności

zł 192 359

Całociłowa oszczędność
(NPV)

zł 466 583

Zysk (NPV)

zł 274 224

Wewnętrzna Stopa
Zwrotu (IRR)

11,61 %

Okres spłaty

8,5 lat

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

18,36 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc
AC

15,00 kW



Roczna Szacowana
Produkcja Energii AC

20,16 MWh



Szacowana Redukcja Emisji
CO2

14,27 t



Ekwiwalent Posadzonych
Drzew

656



Max Osiągalna Moc DC

17,23 kW



Przewymiarowanie DC/AC

86 %



Max Osiągalna Moc AC

20,00 kW



Wskaźnik Wydajności

87 %



Konkretna Wartość
Produkcji W Skali Roku

1098 kWh/kWp

WYNIKI KONSUMPCJI I PRODUKCJI DC W SKALI ROKU

Produkcja

20,16 MWh



Konsumpcja

47,22 MWh



39% Energia słoneczna

URZĄD GMINY MIŁKOWICE_DACH SPADZISTY

Wojska Polskiego 71, Miłkowice, 59-222, Poland | 19 kwi 2026



MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
26	Sharp, NU-JD540	14 kWp			180°	37°
8	Sharp, NU-JD540	4,3 kWp			90°	37°
Całkowity: 34		18,4 kWp				

SZACUNKOWE OSZCZĘDNOŚCI NA RACHUNKACH ROK 1

Średnio miesięcznie

Bieżący rachunek	Rachunek z SolarEdge	Oszczędności netto	Kompensacja rachunku
zł 4328,50	zł 2557,93	zł 1770,57	40,91 %

Całościowe, szacunkowe oszczędności netto

zł 466 583

Dostawca energii: **Tauron** | Stawka za energię: **C11 (1.1 zł/kWh)**

URZĄD GMINY MIŁKOWICE_DACH SPADZISTY

Wojska Polskiego 71, Miłkowice, 59-222, Poland | 19 kwi 2026



ROCZNE PRZEPIŁYWY PIENIĘŻNE (POZOSTAŁE)

Rok Wartość systemu Koszty obsługi i konserwacji Oszczędności netto Całoroczne przepływy pieniężne Skumulowane przepływy pieniężne

2	zł -22,58	zł 21 589,87	zł 21 567,29	zł -149 162,21
3	zł -22,58	zł 21 938,35	zł 21 915,77	zł -127 246,44
4	zł -22,58	zł 22 292,47	zł 22 269,89	zł -104 976,55
5	zł -22,58	zł 22 652,29	zł 22 629,71	zł -82 346,84
6	zł -22,58	zł 23 017,91	zł 22 995,32	zł -59 351,52
7	zł -22,58	zł 23 389,40	zł 23 366,81	zł -35 984,70
8	zł -22,58	zł 23 766,84	zł 23 744,25	zł -12 240,45
9	zł -22,58	zł 24 150,30	zł 24 127,72	zł 11 887,27
10	zł -22,58	zł 24 539,93	zł 24 517,35	zł 36 404,61
11	zł -22,58	zł 24 935,83	zł 24 913,25	zł 61 317,86
12	zł -22,58	zł 25 338,11	zł 25 315,53	zł 86 633,39
13	zł -22,58	zł 25 746,85	zł 25 724,27	zł 112 357,66
14	zł -22,58	zł 26 162,18	zł 26 139,59	zł 138 497,26
15	zł -22,58	zł 26 584,19	zł 26 561,61	zł 165 058,86
16	zł -22,58	zł 27 013,02	zł 26 990,43	zł 192 049,30
17	zł -22,58	zł 27 448,77	zł 27 426,19	zł 219 475,48
18	zł -22,58	zł 27 891,55	zł 27 868,96	zł 247 344,45
19	zł -22,58	zł 28 341,47	zł 28 318,89	zł 275 663,33
20	zł -22,58	zł 28 798,66	zł 28 776,08	zł 304 439,41
21	zł -22,58	zł 29 263,25	zł 29 240,67	zł 333 680,08
22	zł -22,58	zł 29 735,32	zł 29 712,74	zł 363 392,82
23	zł -22,58	zł 30 214,98	zł 30 192,39	zł 393 585,21
24	zł -22,58	zł 30 702,34	zł 30 679,76	zł 424 264,97
25	zł -22,58	zł 31 197,57	zł 31 174,99	zł 455 439,96
Razem:	zł -564,57	zł 647 958,33	zł 455 439,96	

URZĄD GMINY MIŁKOWICE_DACH SPADZISTY

Wojska Polskiego 71, Miłkowice, 59-222, Poland | 19 kwi 2026



DIAGRAM STRAT SYSTEMU



PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CEST (Warsaw)
Stacja pogodowa	Legnica Bartoszow (11 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	124 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 8.2
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Albedo bifacial	0,30
Zabrudzenia i śnieg	0%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	0%
Niedostępność systemu	0%

3) Dokumentacja zdjęciowa opisująca stan budynku (na dzień 19.02.2026 r.)























