

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**



Adres budynku: Kwiatowa 28
05-500 Mysiadło
powiat: piaseczyński
województwo: mazowieckie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 264/2024

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Wentylacja mechaniczna	17
9.	System grzewczy	19
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	21
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	22
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	23
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
14.	Załączniki	25
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	26
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	30
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	34
14.4.	Załącznik 4 - Wyniki optymalizacji energetycznej budynku	41
14.5.	Załącznik 5 - redukcja emisji CO ₂	53
14.6.	Załącznik 6 - spis rysunków	55

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	CEIS w Mysiadle	1.2 Rok budowy	2014
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Lesznowola Gminna nr 60 kod: 05-506 miejscowość: Mysiadło tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Kwiatowa 28 kod: 05-500 miejscowość: Mysiadło powiat: piaseczyński województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: DOMAR Marcin Domińczyk Sp. K. Miętowa nr 24B kod: 25-222 miejscowość: Kielce REGON: 527112426			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Marcin Domińczyk Miętowa nr 24B kod: 25-222 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 21-01-2025			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	28711,91	28711,91
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	8203,40	8203,40
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	640,0	640,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,43	0,43
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie 0,279	0,279	0,279
2.	Ściana w gruncie 0,279	0,279	0,279
3.	Ściana zewnętrzna 0,191	0,191	0,191
4.	Stropodach 0,193	0,193	0,193
5.	Fasady aluminiowe 1,250	1,250	1,250
6.	Świetliki dachowe 1,400	1,400	1,400
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	1,15
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,89	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,80
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	83000,00	83000,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,89	2,89
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	442,01	357,69
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	19,90	19,90
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2629,21	1928,19
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3375,09	1879,56
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	485,36	485,36
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	3400,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	480	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	89,03	65,29
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	114,28	63,64
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	8,02	22,32
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	84,52	74,70
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6480,00	4536,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	14,14	14,14
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	2592,00	2592,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,28	1,64
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	297,66	148,83
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	148,83	148,83
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	153,16	102,47
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	188,35	124,42
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,74	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1495,53	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	35,72	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	114,24	

7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	161532,59	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	0	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 4289248,00	brutto 5275775,04
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 0,00	brutto 0,00
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	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
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/(m²rok)]		70,00	
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			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **		0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷			
2. Wysokość premii MZG [zł]		0,00	
3. Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***		0,00	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		0,00	
11. Inne			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁷ , 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 Uoże [%] 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 ustawy.
- 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.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za gaz ziemny i energię elektryczną.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

07-10-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

Nie dotyczy

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Nie dotyczy

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Podłoga na gruncie w formie płyty żelbetowej gr. 25 cm ocieplona wełną mineralną gr. 12 cm. Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 12 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm ocieplone wełną mineralną gr. 12 cm z obłożeniem płytami elewacyjnymi. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Stropodach odwrócony żelbetowy monolityczny gr. 25 cm ocieplony styrodurem gr. 15 cm plus warstwy gruntu i nasadzenia. Świetliki dachowe aluminiowe ciepłe. Okna aluminiowe ciepłe. Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	8203,40 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	8203,40 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	8203,40 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	28711,91 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	28711,91 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	28711,91 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	640

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm ocieplone wełną mineralną gr. 12 cm z obłożeniem płytami elewacyjnymi.

4.2.2. Dach

Stropodach odwrócony żelbetowy monolityczny gr. 25 cm ocieplony styrodurem gr. 15 cm plus warstwy gruntu i nasadzenia.

4.2.3. Stolarka

Fasady aluminiowe ciepłe.
Świetliki dachowe aluminiowe ciepłe.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych lub żelbetowe monolityczne.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 12 cm.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w formie płyty żelbetowej gr. 25 cm ocieplona wełną mineralną gr. 12 cm.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest własna kotłownia wyposażona w kotły niskotemperaturowe zasilane gazem ziemnym. Instalacja wykonana z rur izolowanych. Zaontowano grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne oraz ogrzewanie powietrzne poprzez wymiennik i centrale wentylacyjne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W5

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródłem ciepła jest własna kotłownia wyposażona w kotły niskotemperaturowe zasilane gazem ziemnym oraz instalacja kolektorów słonecznych.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W5

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna z odzyskiem ciepła w rekupertorach oraz wentylacja mechaniczna wyiewna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja wykonana z rur stalowych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,191

Stan techniczny bardzo dobry, przegroda spełnia obowiązujące warunki techniczne. Nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.3. Dach

Stropodach 0,193

Stan techniczny bardzo dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji. Wyliczenia okresu zwrotu inwestycji w załączniku Wyniki optymalizacji energetycznej budynku.

5.4. Stolarka

Fasady aluminiowe 1,250

Stan techniczny bardzo dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji. Wyliczenia okresu zwrotu inwestycji w załączniku Wyniki optymalizacji energetycznej budynku.

Świetliki dachowe 1,400

Stan techniczny bardzo dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji. Wyliczenia okresu zwrotu inwestycji w załączniku Wyniki optymalizacji energetycznej budynku.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 0,279

Stan techniczny bardzo dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji. Wyliczenia okresu zwrotu inwestycji w załączniku Wyniki optymalizacji energetycznej budynku.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,279

Stan techniczny bardzo dobry, przegroda spełnia obowiązujące warunki techniczne. Nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji. (wentylacja mechaniczna)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Grzejniki	gaz ziemny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
2.	Centrale	gaz ziemny	91,00	100,00	95,00	93,00	80,40
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	95,71	89,45	77,90

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Grzejniki	1,00	1,00
2.	Centrale	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Grzejniki	gaz ziemny	84,52	6480,00	148,83
2.	Centrale	gaz ziemny	84,52	6480,00	148,83
	RAZEM (wartości średnioważone)		84,52	6480,00	297,66

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Grzejniki

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

7.1.4.2. Centrale

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc

7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł	gaz ziemny	88,00	85,00	70,00	52,36
2.	Solary	energia słoneczna	75,00	85,00	70,00	44,62
	RAZEM (wartości średnioważone)		79,71	85,00	70,00	47,43

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł	gaz ziemny	84,52	6480,00	148,83
2.	Solary	energia słoneczna	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		30,62	2592,00	148,83

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kocioł

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

7.2.3.2. Solary

8. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
3.	Abonament	297,66 zł/mc
4.	Koszty ciepła	254223,86 zł/a

8.1. Opisy ulepszeń**8.1.1. Ulepszenie wentylacji - Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.**

Modernizacja w części budynku istniejących central wentylacyjnych na nowe wraz z podgrzewaniem powietrza poprzez pompy ciepła.

8.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**8.2.1. Ulepszenie wentylacji - Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.**

8.2.1.1. 2

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	62000,0	62000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	62000,0	62000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	70	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	0	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

8.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	83000,00	2643,30	350,35
1.	Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.	83000,00	1985,13	266,03

8.4. Kosztorysy**8.4.1. Ulepszenie wentylacji - Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji wentylacji	1,00	kpl.	1013200,00	1013200,00	23	1246236,00

8.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	-------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------

1.	Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.	192039,35	62184,51	1246236,00	20,04
----	---	-----------	----------	------------	-------

Optymalne ulepszenie: 1 - Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

Nakłady: 1246236,00 zł

SPBT: 20,04 a

9. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2629,21 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	442,0 kW
3.	Koszty ciepła	323200,02 zł

9.1. Opisy ulepszeń

9.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Demontaż starych central wentylacyjnych z podgrzewaniem powietrza przez wymiennik z kotłowni na nowe centrale wyposażone w pompy ciepła typu powietrze-powietrze zasilane w energię elektryczną z mowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 276 kWp wraz z magazynem energii 400 kWh. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

9.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	95,71	89,45	77,90
1.	Modernizacja instalacji CO	115,27	100,00	95,88	93,00	102,59

9.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

9.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

9.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja instalacji CO

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Grzejniki	91,00	100,00	96,00	93,00	81,24
2.	Centrale	300,00	100,00	95,00	93,00	265,05
	Razem (wartości średnioważone)	115,27	100,00	95,88	93,00	102,59

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja instalacji CO

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Grzejniki	1,00	1,00
2.	Centrale	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

9.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6480,00	84,52	297,66
3.	Modernizacja instalacji CO	4536,00	74,70	148,83

9.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

9.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**9.6.1.1. Grzejniki**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

9.6.1.2. Centrale**9.6.1.3. Zagregowane opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Grzejniki	6480,00	84,52	148,83
2.	Centrale	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	4536,00	74,70	148,83

9.7. Kosztorysy**9.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana central wentylacyjnych	1,00	kpl.	2000000,00	2000000,00	23	2460000,00
2.	Automatyka instalacji CO	1,00	kpl.	227752,00	227752,00	23	280134,96

9.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	217306,10	105893,92	2740134,96	25,88

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 2740134,96 zł****SPBT: 25,88 a**

10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	2740134,96	25,88
2.	Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.	wentylacja mechaniczna	1246236,00	20,04

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 3986370,96 zł

Nakłady łącznie: 3986370,96 zł

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji. (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	102,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	115,27 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,88 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4536,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,70 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2592,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	357,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,9 kW

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	102,59 %
2.	Sprawność wytworzenia	115,27 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,88 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4536,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	74,70 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2592,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,62 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	442,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,9 kW

11.3. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	2629,21	442,0	1,00	78	230,19	19,9	47
Wariant 1	1928,19	357,7	1,00	103	230,19	19,9	47
Wariant 2	2629,21	442,0	1,00	103	230,19	19,9	47

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

11.4. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	2859,40	323200,02	32895,07	356095,09	-	-
Wariant 1	2158,38	161667,43	32895,07	194562,50	161532,59	5275775,04
Wariant 2	2859,40	217306,10	32895,07	250201,16	105893,92	4029539,04

12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebo- wania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.	5275775,04	161532,59	38,74%	1371701,51
2.	Modernizacja instalacji CO	4029539,04	105893,92	21,04%	1047680,15

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

13.2. Opis wybranego wariantu

13.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starych central wentylacyjnych z podgrzewaniem powietrza przez wymiennik z kotłowni na nowe centrale wyposażone w pompy ciepła typu powietrze-powietrze zasilane w energię elektryczną z mowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 276 kWp wraz z magazynem energii 400 kWh. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

Nakłady: 2740134,96 zł

13.2.2. Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji. (wentylacja mechaniczna)

Modernizacja w części budynku istniejących central wentylacyjnych na nowe wraz z podgrzewaniem powietrza poprzez pompy ciepła.

Nakłady: 1246236,00 zł

13.2.3. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	System BMS	705154,08
2.	Montaż uchylnych paneli dachowych dla prawidłowej wentylacji pomieszczeń	584250,00
	Razem	1289404,08

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

14. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Wyniki optymalizacji energetycznej budynku (ilość stron: 12)
- Załącznik 5 - redukcja emisji CO₂ (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - spis rysunków (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
3.	XPS	0,037	0,12	3,243
4.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,279 W/(m ² *K)
2.	U	0,201 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750
2.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Płyty z wełny mineralnej	0,039	0,12	3,077
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,237 W/(m ² *K)
2.	U	0,081 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Ściana z betonu komórkowego YTONG PP4/0,6	0,15	0,24	1,600
3.	Płyty z wełny mineralnej	0,035	0,12	3,429
4.	Poliamid (nylon)	0,25	0,005	0,020

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,191 W/(m ² *K)
2.	U	0,191 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,25	0,147
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Płyty z wełny mineralnej	0,033	0,15	4,545
6.	Grunt roślinny	0,9	0,30	0,333

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,193 W/(m ² *K)
2.	U	0,193 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	EPS 037	0,037	0,1	2,703
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,280 W/(m²*K)
2.	U	0,093 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Podłoga na gruncie w formie płyty żelbetowej gr. 25 cm ocieplona wełną mineralną gr. 12 cm. Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 12 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm ocieplone wełną mineralną gr. 12 cm z obłożeniem płytami elewacyjnymi. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Stropodach odwrócony żelbetowy monolityczny gr. 25 cm ocieplony styrodurem gr. 15 cm plus warstwy gruntu i nasadzenia. Świełiki dachowe aluminiowe ciepłe. Okna aluminiowe ciepłe. Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,093*	5634,00	525,09	0,00	525,09	0,98*
stropodach	0,193	5063,20	977,20	0,00	977,20	0,98*
ściana w gruncie	0,201*	150,00	30,10	0,00	30,10	0,97*
ściana zewnętrzna	0,191	500,00	95,50	-0,30	95,20	0,98*
RAZEM	0,143*	11347,20	1627,89	-0,30	1627,59	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	300,00	375,00	92,70	467,70
2	1,400	0,67	500,00	700,00	94,50	794,50
RAZEM	1,344*	0,67*	800,00	1075,00	187,20	1262,20

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	83000,00	8634,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	24,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	730336 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	45,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1880901240 J/K
Zyski ciepła od słońca	301991 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	323378 kWh/rok
Zyski ciepła razem	625369 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	297499 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	888228 kWh/rok
Straty ciepła razem	1185726 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	937524 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1031277 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	442,01 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	63943 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	134822 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	53733 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,40

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,90 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1230,51	7565	18912
c.w.u.	328,14	1916	4791
wentylacja	4101,70	35931	89827
RAZEM	5660,35	45412,19	113530,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	138637,46	346593,65

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	89,03	-	7,79	-	-	96,82
Udział [%]	91,95	-	8,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	114,28	-	16,43	5,54	16,90	153,16
Udział [%]	74,62	-	10,73	3,61	11,03	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	125,71	-	6,55	13,84	42,25	188,35
Udział [%]	66,74	-	3,48	7,35	22,43	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 188,35 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	10,48	0,00	0,00	10,48
gaz ziemny (w = 1,1)	114,28	-	5,95	0,00	0,00	120,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,54	16,90	22,44

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	188,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,093*	5634,00	525,09	0,00	525,09	0,98*
stropodach	0,193	5063,20	977,20	0,00	977,20	0,98*
ściana w gruncie	0,201*	150,00	30,10	0,00	30,10	0,97*
ściana zewnętrzna	0,191	500,00	95,50	-0,30	95,20	0,98*
RAZEM	0,143*	11347,20	1627,89	-0,30	1627,59	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	300,00	375,00	92,70	467,70
2	1,400	0,67	500,00	700,00	94,50	794,50
RAZEM	1,344*	0,67*	800,00	1075,00	187,20	1262,20

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	83000,00	6568,31

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	14,2	0,0	0,0	0,0	18,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	535607 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	55,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1880901240 J/K
Zyski ciepła od słońca	301991 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	323378 kWh/rok
Zyski ciepła razem	625369 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	297499 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	675642 kWh/rok
Straty ciepła razem	973141 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	522099 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	507624 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,03
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,97

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	357,69 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	63943 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	134822 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	53733 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,40

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,90 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1230,51	7226	18065
c.w.u.	328,14	1916	4791
wentylacja	4101,70	35931	89827
RAZEM	5660,35	45073,30	112683,25

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	138637,46	346593,65

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	65,29	-	7,79	-	-	73,09
Udział [%]	89,33	-	10,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	63,64	-	16,43	5,49	16,90	102,47
Udział [%]	62,11	-	16,04	5,36	16,49	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	61,88	-	6,55	13,74	42,25	124,42
Udział [%]	49,74	-	5,26	11,04	33,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 124,42 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	7,39	-	10,48	0,00	0,00	17,87
gaz ziemny (w = 1,1)	56,25	-	5,95	0,00	0,00	62,21
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,49	16,90	22,39

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	124,42 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,093*	5634,00	525,09	0,00	525,09	0,98*
stropodach	0,193	5063,20	977,20	0,00	977,20	0,98*
ściana w gruncie	0,201*	150,00	30,10	0,00	30,10	0,97*
ściana zewnętrzna	0,191	500,00	95,50	-0,30	95,20	0,98*
RAZEM	0,143*	11347,20	1627,89	-0,30	1627,59	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,250	0,67	300,00	375,00	92,70	467,70
2	1,400	0,67	500,00	700,00	94,50	794,50
RAZEM	1,344*	0,67*	800,00	1075,00	187,20	1262,20

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	83000,00	8634,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	19,8	0,0	0,0	0,0	24,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	730336 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	45,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1880901240 J/K
Zyski ciepła od słońca	301991 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	323378 kWh/rok
Zyski ciepła razem	625369 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	297499 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	888228 kWh/rok
Straty ciepła razem	1185726 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	711917 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	692178 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,03
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,97

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	442,01 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	63943 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	134822 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	53733 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,47
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,40

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,90 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1230,51	7565	18912
c.w.u.	328,14	1916	4791
wentylacja	4101,70	35931	89827
RAZEM	5660,35	45412,19	113530,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	138637,46	346593,65

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	89,03	-	7,79	-	-	96,82
Udział [%]	91,95	-	8,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	86,78	-	16,43	5,54	16,90	125,65
Udział [%]	69,07	-	13,08	4,41	13,45	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,38	-	6,55	13,84	42,25	147,02
Udział [%]	57,39	-	4,46	9,41	28,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 147,02 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	10,08	-	10,48	0,00	0,00	20,56
gaz ziemny (w = 1,1)	76,71	-	5,95	0,00	0,00	82,66
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,54	16,90	22,44

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	147,02 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Wyniki optymalizacji energetycznej budynku

Wyniki optymalizacji energetycznej budynku



Adres budynku: CEIS w Mysiadle
Kwiatowa 28
05-500 Mysiadło

Autor opracowania: mgr inż. Marcin Domińczyk

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	8
4	Zestawienie ulepszeń optymalnych	11

1. ŹRÓDŁA CIEPŁA

1.1. System grzewczy

1.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Grzejniki	gaz ziemny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
2.	Centrale	gaz ziemny	91,00	100,00	95,00	93,00	80,40
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	95,71	89,45	77,90

1.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Grzejniki	1,00	1,00
2.	Centrale	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

1.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Grzejniki	gaz ziemny	84,52	6480,00	148,83
2.	Centrale	gaz ziemny	84,52	6480,00	148,83
	RAZEM (wartości średnioważone)		84,52	6480,00	297,66

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1. Grzejniki

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

1.1.4.2. Centrale

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc

7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

1.2. Ciepła woda użytkowa

1.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł	gaz ziemny	88,00	85,00	70,00	52,36
2.	Solary	energia słoneczna	75,00	85,00	70,00	44,62
	RAZEM (wartości średnioważone)		79,71	85,00	70,00	47,43

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł	gaz ziemny	84,52	6480,00	148,83
2.	Solary	energia słoneczna	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		30,62	2592,00	148,83

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. Kocioł

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,25 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,09 (zł/(m ³ /h))/h

1.2.3.2. Solary

2. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

2.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana w gruncie 0,279	0,279	150,00	0,039	0,28	0,093	472,07	70811,10	89,59
2.	Stropodach 0,193	0,193	5563,20	0,035	0,34	0,067	439,60	2445593,85	127,80

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. Ściana w gruncie 0,279

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,279 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	150,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
9.	Abonament	297,66 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	150,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	130,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	460,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	115,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,28 m	472,07 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,27	0,28	0,29	0,30
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,923	7,179	7,436	7,692
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,584	10,507	10,764	11,020	11,277
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,279	0,095	0,093	0,091	0,089
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	13,33	4,55	4,44	4,33	4,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002

7.	Koszty ciepła [zł]	4756,89	3976,14	3966,51	3957,33	3948,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		780,76	790,39	799,57	808,33
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		466,42	472,07	477,73	483,39
10.	Nakłady [zł]		69962,40	70811,10	71659,80	72508,50
11.	SPBT [a]		89,61	89,59	89,62	89,70

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,28 m

Nakłady: 70811,10 zł

SPBT: 89,59 a

Uwagi:

2.2.2. Stropodach 0,193

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,193 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	5063,20 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
9.	Abonament	297,66 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	5563,20 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	360,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,34 m	439,60 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,33	0,34	0,35	0,36
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		9,429	9,714	10,000	10,286
3.	Opór cieplny [m²K/W]	5,181	14,610	14,896	15,181	15,467
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,193	0,068	0,067	0,066	0,065
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	311,21	110,37	108,25	106,21	104,25

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0391	0,0139	0,0136	0,0133	0,0131
7.	Koszty ciepła [zł]	32914,30	13978,07	13778,47	13586,39	13401,39
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18936,23	19135,83	19327,92	19512,91
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		435,17	439,60	444,03	448,46
10.	Nakłady [zł]		2420960,00	2445593,85	2470227,70	2494861,55
11.	SPBT [a]		127,85	127,80	127,81	127,86

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,34 m

Nakłady: 2445593,85 zł

SPBT: 127,80 a

Uwagi:

3. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

3.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Fasady aluminiowe 1,250	1,250	300,00	0,900	977850,00	308,73
2.	Świetliki dachowe 1,400	1,400	500,00	1,100	1168500,00	258,05

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. Fasady aluminiowe 1,250

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

FAC;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,250 W/m²K
2.	Powierzchnia	300,00 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3686,0
11.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
13.	Abonament	297,66 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana fasad			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,250	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	0,01			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	119,43	85,99			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,16	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	119,58	85,99			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	15,00	10,80			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	15,02	10,80			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		977850,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		977850,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	14846,98	11679,68			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3167,30			
25.	SPBT [a]		308,73			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana fasad

Nakłady: 977850,00 zł

SPBT: 308,73 a

Sposób realizacji:

Demontaż starej fasady aluminiowej i montaż nowej.

Uwagi:

3.2.2. Świetliki dachowe 1,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

SDAC;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	500,00 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3686,0
11.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
13.	Abonament	297,66 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana świetlików			
-----	----------	---------------	--------------------	--	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,400	1,100			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² Pa ² /s]	2,00	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	0,01			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	222,93	175,16			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,26	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	223,19	175,17			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	28,00	22,00			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	28,03	22,00			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1168500,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1168500,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	24615,71	20087,55			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4528,16			
25.	SPBT [a]		258,05			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana świetlików

Nakłady: 1168500,00 zł

SPBT: 258,05 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych świetlików dachowych i montaż nowych.

Uwagi:

4. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	2740134,96	25,88
2.	Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.	wentylacja mechaniczna	1246236,00	20,04
3.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 0,279	70811,10	89,59
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,193	2445593,85	127,80
5.	Wymiana świetlików	Świetliki dachowe 1,400	1168500,00	258,05
6.	Wymiana fasad	Fasady aluminiowe 1,250	977850,00	308,73

Nakłady łącznie: 8649125,91 zł

ZAŁĄCZNIK 5

redukcja emisji CO₂

	Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej - Podsumowanie
--	---

	Energia użytkowa, końcowa i pierwotna
--	--

Lp	Opis	Energia końcowa		wi	Energia pierwotna		Emisja CO2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	3 375,09	937 525,01	1,1	3 712,60	1 031 277,51	55,470	187 216,24
2	Ciepła woda użytkowa - kolektory słoneczne	291,22	80 894,45	0	0,00	0,00	0,000	0,00
3	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	194,14	53 927,78	1,1	213,55	59 320,56	55,470	10 768,95
4	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		420 944,00	2,5		1 052 360,00	0,685	288 346,64

Suma	3 860,45	1 493 291,23		3 926,15	2 142 958,06		486 331,83
-------------	-----------------	---------------------	--	-----------------	---------------------	--	-------------------

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	1 315,69	365 469,45	1,1	1 447,26	402 016,39	55,470	72 981,32
2	Centralne ogrzewanie - energia elektryczna poma ciepła fotowoltaika	563,87	156 630,56	0	0,00	0,00	0,000	0,00
3	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	194,14	53 927,78	1,1	213,55	59 320,56	55,470	10 768,95
4	Ciepła woda użytkowa - kolektory słoneczne	291,22	80 894,45	0	0,00	0,00	0,000	0,00
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		218 294,56	2,50		545 736,40	0,685	149 531,77
6	Oświetlenie + urządzenia - fotowoltaika		119 369,44	0,00		0,00	0,000	0,00
Suma		1 049,23	629 116,78		213,55	605 056,96		160 300,72

Oszczędność	2 811,22	864 174,45		3 712,60	1 537 901,11		326 031,11
--------------------	-----------------	-------------------	--	-----------------	---------------------	--	-------------------

Oszczędność[%]	57,87		71,77
-----------------------	--------------	--	--------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					[toe/rok]
1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	864 174,45	[kWh/rok]	74,31	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 537 901,11	[kWh/rok]	132,24	ton/rok
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	67,04			
4	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	326,03			
5	Procentowy udział OZE	56,73			
6	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	57,87			

ZAŁĄCZNIK 6

spis rysunków

