

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Waniliowa 7
05-500 Zamienie
powiat: piaseczyński
województwo: mazowieckie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 263/2024

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	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Wentylacja mechaniczna	18
9.	Ciepła woda użytkowa	20
10.	System grzewczy	22
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	24
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
15.	Załączniki	28
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	29
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	33
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	37
15.4.	Załącznik 4 - Wyniki optymalizacji energetycznej budynku	47
15.5.	Załącznik 5 - redukcja emisji CO ₂	60
15.6.	Załącznik 6 - spis rysunków	62

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Szola Podstawowa w Zamieniu	1.2 Rok budowy 2020
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: Lesznowola tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Waniliowa 7 kod: 05-500 miejscowość: Zamienie 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: 31-01-2025		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	36292,20	36292,20
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	8080,55	8080,55
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	1129,0	1129,0
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]	0,29	0,29
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie 0,280	0,280	0,280
2.	Ściana zewnętrzna 0,182	0,182	0,182
3.	Strop poddasza 0,175	0,175	0,175
4.	Dach 0,143	0,143	0,143
5.	Dach hala 0,180	0,180	0,180
6.	Drzwi zewnętrzne stalowe 1,500	1,500	1,500
7.	Okna PCV 1,100	1,100	1,100
8.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,500	1,500	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	1,26
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,90	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 [-]	0,88	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]	58000,00	58000,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,60	1,60
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	343,03	264,15
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	35,11	35,11
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1755,44	1118,44
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2243,44	994,76
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	775,55	856,20
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2245,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	775	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	60,35	38,45
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	77,12	34,20
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	38,62
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	84,52	70,18
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6480,00	3888,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	32,53	13,51
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6480,00	2592,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,27	0,87
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)]	117,30	77,07
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	147,95	76,56
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	38,69	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1168,02	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	27,90	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	61,04	

7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	176904,79	
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 3899759,00	brutto 4796703,57
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 MZG⁹			
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 WYTICZNE 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 cementowa ocieplona styropianem gr. 10 cm. Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm gr. 25 cm ocieplone styropianem lub wełną mineralną gr. 15 cm, licowanie ścian cegłą ceramiczną klinkierową gr. 12 cm lub blachą. Ściany wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm. Dach żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 25 cm, pokrycie z blachy. Dach nad salą gimnastyczną o konstrukcji drewnianej z płyt blachy ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe i stalowe ciepłe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	8080,55 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	8080,55 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	8080,55 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	36292,20 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	36292,20 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	36292,20 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	1129

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm gr. 25 cm ocieplone styropianem lub wełną mineralną gr. 15 cm, licowanie ścian cegłą ceramiczną klinkierową gr. 12 cm lub blachą.

4.2.2. Dach

Dach żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 25 cm, pokrycie z blachy. Dach nad salą gimnastyczną o konstrukcji drewnianej z płyt blachy ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm.

4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.
Okna PCV.
Drzwi zewnętrzne stalowe ciepłe.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 8 cm.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie cementowa ocieplona styropianem gr. 10 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. Zamontowano grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne oraz ogrzewanie powietrze 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	0,90

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.

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-wywiewna z odzyskiem ciepła w rekuperatorach oraz wentylacja mechaniczna wywiewna.

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 LEDowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,182

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

5.3. Dach

Dach 0,143

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

Dach hala 0,180

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

Drzwi zewnętrzne stalowe 1,500

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.

Okna PCV 1,100

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.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,500

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

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Strop poddasza 0,175

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.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,280

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, modernizacji podlega źródło ciepła.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
3. Modernizacja instalacji wentylacji (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	95,61	89,95	78,25

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.		gaz ziemny	88,00	85,00	70,00	52,36
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	85,00	70,00	52,36

7.2.2. Opłaty

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

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

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

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	179010,87 zł/a

8.1. Opisy ulepszeń**8.1.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji**

Modernizacja istniejących central wentylacyjnych wraz z podgrzewaniem powietrza poprzez pompy ciepła.

8.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**8.2.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji****8.2.1.1. Szola Podstawowa w Zamieniu**

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	58000,0	58000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	58000,0	58000,0
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	58000,00	1847,13	248,49
1.	Modernizacja instalacji wentylacji	58000,00	1231,42	169,61

8.4. Kosztorysy**8.4.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji wentylacji	1,00	kpl.	839212,00	839212,00	23	1032230,76

8.5. Wyniki obliczeń

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

1.	Modernizacja instalacji wentylacji	120838,26	58172,61	1032230,76	17,74
----	------------------------------------	-----------	----------	------------	-------

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji wentylacji

Nakłady: 1032230,76 zł

SPBT: 17,74 a

9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	97631,32 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

9.1. Opisy ulepszeń

9.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż kolektorów słonecznych

Montaż kolektorów słonecznych wraz z wymianą pojemnościowego podgrzewacza wody oraz modernizacją instalacji.

9.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	406,08	35,1	88,0	85,0	70,0	52,4
1.	Montaż kolektorów słonecznych	406,08	35,11	79,7	85,0	70,0	47,4

9.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

9.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Montaż kolektorów słonecznych

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

9.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6480,00	84,52	148,83
1.	Montaż kolektorów słonecznych	2592,00	30,62	148,83

9.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

9.5.1. Ulepszenie: Montaż kolektorów słonecznych

9.5.1.1. 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

9.5.1.2. Solary

9.5.1.3. Zagregowane opłaty

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

9.6. Kosztorysy

9.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Montaż kolektorów słonecznych

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż kolektorów słonecznych	1,00	kpl.	263315,00	263315,00	23	323877,45

9.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż kolektorów słonecznych	56664,37	40966,95	323877,45	7,91

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż kolektorów słonecznych****Nakłady: 323877,45 zł****SPBT: 7,91 a**

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1755,44 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	343,0 kW
3.	Koszty ciepła	219858,20 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Demontaż starych central wentylacyjnych z podgrzewaniem powietrza przez wymiennik z kotłowni na nowe centrale wyposażone w pomy ciepła typu powietrze-powietrze zasilane w energię elektryczną z nowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 182 kWp wraz z magazynem energii 270 kWh. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	95,61	89,95	78,25
1.	Modernizacja instalacji CO	126,46	100,00	95,83	93,00	112,43

10.3. 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.

10.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. 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)	126,46	100,00	95,83	93,00	112,43

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

10.5. 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	3888,00	70,18	148,83

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO

10.6.1.1. 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

10.6.1.2. Centrale

10.6.1.3. 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)	3888,00	70,18	148,83

10.7. Kosztorysy**10.7.1. 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.	226268,00	226268,00	23	278309,64

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	127361,01	92497,18	2738309,64	29,60

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 2738309,64 zł****SPBT: 29,60 a**

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	2738309,64	29,60
2.	Montaż kolektorów słonecznych	ciepła woda użytkowa	323877,45	7,91
3.	Modernizacja instalacji wentylacji	wentylacja mechaniczna	1032230,76	17,74

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 4094417,85 zł

Nakłady łącznie: 4094417,85 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
3. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	112,43 %
2.	Sprawność wytworzenia	126,46 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,83 %
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.	3888,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	70,18 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.	264,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	35,1 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	112,43 %
2.	Sprawność wytworzenia	126,46 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,83 %
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.	3888,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	70,18 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.	343,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	35,1 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	112,43 %
2.	Sprawność wytworzenia	126,46 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,83 %
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 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3888,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	70,18 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6480,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	84,52 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	343,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	35,1 kW

12.4. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1755,44	343,0	1,00	78	406,08	35,1	52
Wariant 1	1118,44	264,2	1,00	112	406,08	35,1	47
Wariant 2	1755,44	343,0	1,00	112	406,08	35,1	47
Wariant 3	1755,44	343,0	1,00	112	406,08	35,1	52

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

12.5. 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	2161,52	219858,20	97631,32	317489,51	-	-
Wariant 1	1524,51	83920,35	56664,37	140584,72	176904,79	4796703,57
Wariant 2	2161,52	127361,01	56664,37	184025,38	133464,13	3764472,81
Wariant 3	2161,52	127361,01	97631,32	224992,33	92497,18	3440595,36

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Montaż kolektorów słonecznych, Modernizacja instalacji wentylacji	4796703,57	176904,79	38,69%	1247142,93
2.	Modernizacja instalacji CO, Montaż kolektorów słonecznych	3764472,81	133464,13	19,92%	978762,93
3.	Modernizacja instalacji CO	3440595,36	92497,18	22,59%	894554,79

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.

14. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starych central wentylacyjnych z podgrzewaniem powietrza przez wymiennik z kotłowni na nowe centrale wyposażone w pomy ciepła typu powietrze-powietrze zasilane w energię elektryczną z nowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 182 kWp wraz z magazynem energii 270 kWh. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

Nakłady: 2738309,64 zł

14.2.2. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)

Montaż kolektorów słonecznych wraz z wymianą pojemnościowego podgrzewacza wody oraz modernizacją instalacji.

Nakłady: 323877,45 zł

14.2.3. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Modernizacja istniejących central wentylacyjnych wraz z podgrzewaniem powietrza poprzez pompy ciepła.

Nakłady: 1032230,76 zł

14.2.4. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	System BMS	702285,72
	Razem	702285,72

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

15. 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: 13)
- 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 zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_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.	Ceramika poryzowana (POROTHERM)	0,19	0,25	1,316
3.	EPS 038	0,038	0,15	3,947
4.	Mur z cegły klinkierowej	1,05	0,12	0,114

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,180 W/(m ² *K)
2.	U	0,180 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_2;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. 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.	Ceramika poryzowana (POROTHERM)	0,19	0,25	1,316
3.	Płyty wełny mineralnej	0,038	0,15	3,947
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,183 W/(m ² *K)
2.	U	0,183 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/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

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,280 W/(m ² *K)
2.	U	0,128 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,10 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	0,15	0,088
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Maty z wełny mineralnej	0,037	0,2	5,405
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,175 W/(m ² *K)
2.	U	0,175 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Maty z wełny mineralnej	0,037	0,25	6,757
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,143 W/(m²*K)
2.	U	0,143 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Maty z wełny mineralnej	0,037	0,2	5,405
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,180 W/(m²*K)
2.	U	0,180 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Podłoga na gruncie cementowa ocieplona styropianem gr. 10 cm. Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne ocieplone styrodurem gr. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm gr. 25 cm ocieplone styropianem lub wełną mineralną gr. 15 cm, licowanie ścian cegłą ceramiczną klinkierową gr. 12 cm lub blachą. Ściany wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm. Dach żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 25 cm, pokrycie z blachy. Dach nad salą gimnastyczną o konstrukcji drewnianej z płyt blachy ocieplony wełną mineralną gr. 20 cm. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe i stalowe 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**
dach	0,143	902,76	129,09	0,00	129,09	0,99*
dach	0,180	902,76	162,50	0,00	162,50	0,98*
podłoga na gruncie	0,128*	2708,28	346,93	0,00	346,93	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,175	902,76	142,18	0,00	142,18	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	1965,88	353,86	-0,50	353,36	0,98*
ściana zewnętrzna	0,183	2303,25	421,49	-0,50	420,99	0,98*
RAZEM	0,162*	9685,69	1556,06	-1,00	1555,06	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia 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	1,100	0,50	546,00	600,60	497,70	1098,30
2	1,500	0,00	16,00	24,00	18,00	42,00
3	1,500	0,67	80,37	120,56	34,83	155,38
RAZEM	1,160*	0,51*	642,37	745,16	550,53	1295,68

* 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	58000,00	6041,95

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	18,6	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	487622 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1107538444 J/K
Zyski ciepła od słońca	172239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	424714 kWh/rok
Zyski ciepła razem	596952 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	293368 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	621499 kWh/rok
Straty ciepła razem	914867 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	623177 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	685495 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	343,03 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	112799 kWh/rok
--	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	215430 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	236973 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	35,11 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1212,08	7292	18231
c.w.u.	323,22	1888	4719
wentylacja	4040,28	35393	88482
RAZEM	5575,58	44572,68	111431,71

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o LEDowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,00	2000,00	64644,40	161611,00

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)]	60,35	-	13,96	-	-	74,30
Udział [%]	81,21	-	18,79	-	-	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)]	77,12	-	26,66	5,52	8,00	117,30
Udział [%]	65,75	-	22,73	4,70	6,82	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)]	84,83	-	29,33	13,79	20,00	147,95
Udział [%]	57,34	-	19,82	9,32	13,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 147,95 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
gaz ziemny (w = 1,1)	77,12	-	26,66	0,00	0,00	103,78
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,52	8,00	13,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	147,95 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**
dach	0,143	902,76	129,09	0,00	129,09	0,99*
dach	0,180	902,76	162,50	0,00	162,50	0,98*
podłoga na gruncie	0,128*	2708,28	346,93	0,00	346,93	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,175	902,76	142,18	0,00	142,18	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	1965,88	353,86	-0,50	353,36	0,98*
ściana zewnętrzna	0,183	2303,25	421,49	-0,50	420,99	0,98*
RAZEM	0,162*	9685,69	1556,06	-1,00	1555,06	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	1,100	0,50	546,00	600,60	497,70	1098,30
2	1,500	0,00	16,00	24,00	18,00	42,00
3	1,500	0,67	80,37	120,56	34,83	155,38
RAZEM	1,160*	0,51*	642,37	745,16	550,53	1295,68

* 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	58000,00	4108,61

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	7,4	0,0	0,0	0,0	9,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	310676 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1107538444 J/K
Zyski ciepła od słońca	172239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	424714 kWh/rok
Zyski ciepła razem	596952 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	293368 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	422629 kWh/rok
Straty ciepła razem	715997 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	276323 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	252381 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,12
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	264,15 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	112799 kWh/rok
---	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	237834 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	94789 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.	35,11 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1212,08	6655	16636
c.w.u.	323,22	1888	4719
wentylacja	4040,28	35393	88482
RAZEM	5575,58	43934,93	109837,34

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,00	2000,00	64644,40	161611,00

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)]	38,45	-	13,96	-	-	52,41
Udział [%]	73,36	-	26,64	-	-	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)]	34,20	-	29,43	5,44	8,00	77,07
Udział [%]	44,37	-	38,19	7,06	10,38	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)]	31,23	-	11,73	13,59	20,00	76,56
Udział [%]	40,80	-	15,32	17,76	26,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 76,56 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)	5,80	-	18,77	0,00	0,00	24,57
gaz ziemny (w = 1,1)	28,39	-	10,66	0,00	0,00	39,06
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,44	8,00	13,44

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	76,56 kWh/m²rok
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**
dach	0,143	902,76	129,09	0,00	129,09	0,99*
dach	0,180	902,76	162,50	0,00	162,50	0,98*
podłoga na gruncie	0,128*	2708,28	346,93	0,00	346,93	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,175	902,76	142,18	0,00	142,18	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	1965,88	353,86	-0,50	353,36	0,98*
ściana zewnętrzna	0,183	2303,25	421,49	-0,50	420,99	0,98*
RAZEM	0,162*	9685,69	1556,06	-1,00	1555,06	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	1,100	0,50	546,00	600,60	497,70	1098,30
2	1,500	0,00	16,00	24,00	18,00	42,00
3	1,500	0,67	80,37	120,56	34,83	155,38
RAZEM	1,160*	0,51*	642,37	745,16	550,53	1295,68

* 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	58000,00	6041,95

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	18,6	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	487622 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1107538444 J/K
Zyski ciepła od słońca	172239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	424714 kWh/rok
Zyski ciepła razem	596952 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	293368 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	621499 kWh/rok
Straty ciepła razem	914867 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	433703 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	396125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,12
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	343,03 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	112799 kWh/rok
---	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	237834 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	94789 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.	35,11 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1212,08	7292	18231
c.w.u.	323,22	1888	4719
wentylacja	4040,28	35393	88482
RAZEM	5575,58	44572,68	111431,71

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,00	2000,00	64644,40	161611,00

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)]	60,35	-	13,96	-	-	74,30
Udział [%]	81,21	-	18,79	-	-	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)]	53,67	-	29,43	5,52	8,00	96,62
Udział [%]	55,55	-	30,46	5,71	8,28	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)]	49,02	-	11,73	13,79	20,00	94,54
Udział [%]	51,85	-	12,41	14,59	21,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 94,54 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)	9,11	-	18,77	0,00	0,00	27,88
gaz ziemny (w = 1,1)	44,57	-	10,66	0,00	0,00	55,23
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,52	8,00	13,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	94,54 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

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**
dach	0,143	902,76	129,09	0,00	129,09	0,99*
dach	0,180	902,76	162,50	0,00	162,50	0,98*
podłoga na gruncie	0,128*	2708,28	346,93	0,00	346,93	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,175	902,76	142,18	0,00	142,18	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	1965,88	353,86	-0,50	353,36	0,98*
ściana zewnętrzna	0,183	2303,25	421,49	-0,50	420,99	0,98*
RAZEM	0,162*	9685,69	1556,06	-1,00	1555,06	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	1,100	0,50	546,00	600,60	497,70	1098,30
2	1,500	0,00	16,00	24,00	18,00	42,00
3	1,500	0,67	80,37	120,56	34,83	155,38
RAZEM	1,160*	0,51*	642,37	745,16	550,53	1295,68

* 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	58000,00	6041,95

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	18,6	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	487622 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1107538444 J/K
Zyski ciepła od słońca	172239 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	424714 kWh/rok
Zyski ciepła razem	596952 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	293368 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	621499 kWh/rok
Straty ciepła razem	914867 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	433703 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	396125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,12
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	343,03 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	112799 kWh/rok
---	----------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	215430 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	236973 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	35,11 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1212,08	7292	18231
c.w.u.	323,22	1888	4719
wentylacja	4040,28	35393	88482
RAZEM	5575,58	44572,68	111431,71

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,00	2000,00	64644,40	161611,00

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)]	60,35	-	13,96	-	-	74,30
Udział [%]	81,21	-	18,79	-	-	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)]	53,67	-	26,66	5,52	8,00	93,85
Udział [%]	57,19	-	28,41	5,88	8,52	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)]	49,02	-	29,33	13,79	20,00	112,14
Udział [%]	43,72	-	26,15	12,30	17,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 112,14 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)	9,11	-	0,00	0,00	0,00	9,11
gaz ziemny (w = 1,1)	44,57	-	26,66	0,00	0,00	71,23
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,52	8,00	13,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	112,14 kWh/m²rok
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: Szkoła Podstawowa w Zamieniu
Waniliowa 7
05-500 Zamienie

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	12

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	95,61	89,95	78,25

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.		gaz ziemny	88,00	85,00	70,00	52,36
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	85,00	70,00	52,36

1.2.2. Opłaty

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

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1.

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

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.	Strop poddasza 0,175	0,175	902,76	0,035	0,28	0,073	315,37	284705,23	114,32
2.	Dach hala 0,180	0,180	902,76	0,035	0,28	0,074	315,37	284705,23	98,87

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. Strop poddasza 0,175

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,175 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	902,76 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3317,4
7.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
9.	Abonament	297,66 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	902,76 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	380,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,28 m	315,37 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]		7,714	8,000	8,286	8,571
3.	Opór cieplny [m²K/W]	5,714	13,429	13,714	14,000	14,286
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,175	0,074	0,073	0,071	0,070
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	45,28	19,27	18,87	18,48	18,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0057	0,0024	0,0024	0,0023	0,0023

7.	Koszty ciepła [zł]	7841,31	5388,68	5350,83	5314,53	5279,68
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2452,63	2490,48	2526,78	2561,63
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		310,70	315,37	320,05	324,72
10.	Nakłady [zł]		280485,73	284705,23	288924,73	293144,23
11.	SPBT [a]		114,36	114,32	114,34	114,44

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,28 m

Nakłady: 284705,23 zł

SPBT: 114,32 a

Uwagi:

2.2.2. Dach hala 0,180

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_2;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,180 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	902,76 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	Maty z wełny mineralnej URSA DF 35
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	902,76 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	380,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,28 m	315,37 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]		7,714	8,000	8,286	8,571
3.	Opór cieplny [m²K/W]	5,556	13,270	13,556	13,841	14,127
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,180	0,075	0,074	0,072	0,071
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	51,75	21,67	21,21	20,77	20,35

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0065	0,0027	0,0027	0,0026	0,0026
7.	Koszty ciepła [zł]	8451,22	5614,69	5571,63	5530,36	5490,75
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2836,53	2879,59	2920,87	2960,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		310,70	315,37	320,05	324,72
10.	Nakłady [zł]		280485,73	284705,23	288924,73	293144,23
11.	SPBT [a]		98,88	98,87	98,92	99,02

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,28 m

Nakłady: 284705,23 zł

SPBT: 98,87 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.	Drzwi zewnętrzne stalowe 1,500	1,500	16,00	1,300	62976,00	650,19
2.	Okna PCV 1,100	1,100	546,00	0,900	772317,00	233,66
3.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,500	1,500	80,37	1,300	316336,32	650,19

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. Drzwi zewnętrzne stalowe 1,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSC 100x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,500 W/m²K
2.	Powierzchnia	16,00 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	d			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,500	1,300			
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]	7,64	6,62			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,65	6,62			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,96	0,83			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,96	0,83			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		62976,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		62976,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4293,36	4196,51			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		96,86			
25.	SPBT [a]		650,19			

Wybrane ulepszenie: 1 - d

Nakłady: 62976,00 zł

SPBT: 650,19 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

3.2.2. Okna PCV 1,100

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OPCV;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	546,00 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	o			
-----	----------	---------------	---	--	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,100	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]	191,27	156,50			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,29	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	191,56	156,50			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	24,02	19,66			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	24,06	19,66			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		772317,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		772317,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	21633,31	18328,04			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3305,27			
25.	SPBT [a]		233,66			

Wybrane ulepszenie: 1 - o

Nakłady: 772317,00 zł

SPBT: 233,66 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

3.2.3. Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAC 350x255;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,500 W/m²K
2.	Powierzchnia	80,37 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	d			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,500	1,300			
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]	38,39	33,27			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,04	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	38,44	33,28			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,82	4,18			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,83	4,18			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		316336,32			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			

20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		316336,32			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7195,83	6709,30			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		486,53			
25.	SPBT [a]		650,19			

Wybrane ulepszenie: 1 - d

Nakłady: 316336,32 zł

SPBT: 650,19 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

4. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	2738309,64	29,60
2.	Montaż kolektorów słonecznych	ciepła woda użytkowa	323877,45	7,91
3.	Modernizacja instalacji wentylacji	wentylacja mechaniczna	1032230,76	17,74
4.	docieplenie - dach	Dach hala 0,180	284705,23	98,87
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 0,175	284705,23	114,32
6.	o	Okna PCV 1,100	772317,00	233,66
7.	d	Drzwi zewnętrzne stalowe 1,500	62976,00	650,19
8.	d	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,500	316336,32	650,19

Nakłady łącznie: 5815457,62 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	2 243,44	623 177,78	1,1	2 467,78	685 495,56	55,470	124 443,62
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	775,55	215 430,56	1,1	853,11	236 973,61	55,470	43 019,76
3	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		255 973,00	2,5		639 932,50	0,685	175 341,51

Suma	3 018,99	1 094 581,34		3 320,89	1 562 401,67		342 804,88
-------------	-----------------	---------------------	--	-----------------	---------------------	--	-------------------

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	826,04	229 455,56	1,1	908,64	252 401,11	55,470	45 820,44
2	Centralne ogrzewanie - energia elektryczna poma ciepła fotowoltaika	168,72	46 866,67	0	0,00	0,00	0,000	0,00
3	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	513,72	142 700,00	1,1	565,09	156 970,00	55,470	28 496,05
4	Ciepła woda użytkowa - kolektory słoneczne	342,48	95 133,33	0	0,00	0,00	0,000	0,00
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		93 506,00	2,50		233 765,00	0,685	64 051,61
6	Oświetlenie + urządzenia - fotowoltaika		201 533,00	0,00		0,00	0,000	0,00
Suma		1 024,92	579 739,00		565,09	390 735,00		92 547,66

Oszczędność	1 994,07	514 842,34		2 755,80	1 171 666,67		250 257,22
--------------------	-----------------	-------------------	--	-----------------	---------------------	--	-------------------

Oszczędność[%]	47,04		74,99
-----------------------	--------------	--	--------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					[toe/rok]
1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	514 842,34	[kWh/rok]	44,27	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 171 666,67	[kWh/rok]	100,75	ton/rok
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	73,00			
4	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	250,26			
5	Procentowy udział OZE	59,26			
6	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	47,04			

ZAŁĄCZNIK 6

spis rysunków

