

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ks. Kanonika H. Słojewskiego 1
05-552 Łazy
powiat: piaseczyński
województwo: mazowieckie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 270/2024

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.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	17
9.	Wentylacja mechaniczna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	21
11.	System grzewczy	23
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
16.	Załączniki	30
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	31
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39
16.4.	Załącznik 4 - Wyniki optymalizacji energetycznej budynku	52
16.5.	Załącznik 5 - redukcja emisji CO ₂	66
16.6.	Załącznik 6 - spis rysunków	68

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła w Łazach	1.2 Rok budowy 2003
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 ks. Kanonika H. Słojewskiego 1 kod: 05-552 miejscowość: Łazy 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	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	24144,00	24144,00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	6036,00	6036,00
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	661,0	661,0
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]	0,48	0,48
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie 0,450	0,450	0,450
2.	Ściana zewnętrzna 0,225	0,225	0,225
3.	Strop poddasza 0,229	0,229	0,229
4.	Dach 0,234	0,234	0,234
5.	Okna PCV 1,300	1,300	1,300
6.	Dzwi zewnętrzne 1,700	1,700	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	1,42
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 [-]	0,88	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]	50000,00	10000,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,07	0,41
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	421,46	176,11
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	23,80	23,80
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2219,55	380,80
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2849,22	301,60
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	525,76	580,44
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2850,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	520	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	102,14	17,52
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	131,12	13,88
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	49,83
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	84,52	65,09
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6480,00	3340,08
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	32,93	13,90
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)]	3,83	0,39
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)]	177,73	62,67
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	226,88	77,60
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	73,87	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2492,94	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	59,54	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	162,61	

7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	276454,43	
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 3715727,00	brutto 4570344,21
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 guncie ocieplona styropianem gr. 5 cm. Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne. Ściany zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm gr. 25 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm, częściowo licowane cegłą klinkierową. Ściany wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm. Dach o konstrukcji drewnianej, pokrycie z dachówki w części hali ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	6036,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	6036,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	6036,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	24144,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	24144,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	24144,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	661

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm gr. 25 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm, częściowo licowane cegłą klinkierową.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, pokrycie z dachówki w części hali ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm.

4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.
Okna PCV.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe żelbetowe monolityczne.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na guncie ocieplona styropianem gr. 5 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 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.

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.

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 0,225

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.

5.3. Dach

Dach 0,234

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

Okna PCV 1,300

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.

Dzwi zewnętrzne 1,700

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Strop poddasza 0,229

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 0,450

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.

5.9. 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, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)
3. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana drzwi (Dzwi zewnętrzne 1,700)

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.		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. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**8.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Dzwi zewnętrzne 1,700	1,700	34,50	1,300	135792,00	325,59

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**8.2.1. Dzwi zewnętrzne 1,700**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAC 100x200; DZAC 250x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	34,50 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	0,08 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 drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,700	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	0,01			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	18,68	14,28			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,71	14,28			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,35	1,79			

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]	2,35	1,79			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		135792,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		135792,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5335,75	4918,69			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		417,06			
25.	SPBT [a]		325,59			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 135792,00 zł

SPBT: 325,59 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

9. 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	204779,92 zł/a

9.1. Opisy ulepszeń**9.1.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji**

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

9.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**9.2.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji**

9.2.1.1. 1

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	50000,0	5000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	50000,0	5000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	60	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

9.2.1.2. 1

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	50000,0	10000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	50000,0	10000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	60	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

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
-----	-------	-----------------------------	--	-----------------------------------

0.	Stan aktualny	50000,00	2123,14	279,88
1.	Modernizacja instalacji wentylacji	5000,00	106,16	21,48

9.4. Kosztorysy

9.4.1. 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.	800000,00	800000,00	23	984000,00

9.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji wentylacji	14214,48	190565,44	984000,00	5,16

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji wentylacji

Nakłady: 984000,00 zł

SPBT: 5,16 a

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	66761,17 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż kolektorów słonecznych**

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

10.2. 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	275,29	23,8	88,0	85,0	70,0	52,4
1.	Montaż kolektorów słonecznych	275,29	23,80	79,7	85,0	70,0	47,4

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. 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

10.4. 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

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Montaż kolektorów słonecznych**

10.5.1.1. 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

10.5.1.2. Solary

10.5.1.3. 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

10.6. Kosztorysy

10.6.1. 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.	155335,00	155335,00	23	191062,05

10.7. 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	38988,97	27772,20	191062,05	6,88

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż kolektorów słonecznych

Nakłady: 191062,05 zł

SPBT: 6,88 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2219,55 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	421,5 kW
3.	Koszty ciepła	277156,73 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. 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 120 kWp wraz z magazynem energii 180 kWh.. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

11.2. 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	135,79	100,00	95,80	93,00	120,68

11.3. 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.

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła**11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Grzejniki	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82
2.	Centrale	300,00	100,00	95,00	93,00	265,05
	Razem (wartości średnioważone)	135,79	100,00	95,80	93,00	120,68

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

11.5. 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	3658,20	67,70	148,83

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**11.6.1.1. 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

11.6.1.2. Centrale**11.6.1.3. 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)	3658,20	67,70	148,83

11.7. Kosztorysy**11.7.1. 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.	169008,00	169008,00	23	207879,84

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	144810,22	132346,51	2667879,84	20,16

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 2667879,84 zł****SPBT: 20,16 a**

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	2667879,84	20,16
2.	Modernizacja instalacji wentylacji	wentylacja mechaniczna	984000,00	5,16
3.	Montaż kolektorów słonecznych	ciepła woda użytkowa	191062,05	6,88
4.	Wymiana drzwi	Dzwi zewnętrzne 1,700	135792,00	325,59

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 3978733,89 zł****Nakłady łącznie: 3978733,89 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)
3. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)
4. Wymiana drzwi (Dzwi zewnętrzne 1,700)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	126,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	142,14 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,77 %
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.	3340,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,09 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.	176,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,8 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	126,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	142,14 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,77 %
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.	3339,77 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,08 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.	176,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,8 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	126,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	142,14 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,77 %
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.	3339,77 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,08 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.	176,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,8 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	120,68 %
2.	Sprawność wytworzenia	135,79 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,80 %
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 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3658,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	67,70 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 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	421,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	23,8 kW

13.5. 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	2219,55	421,5	1,00	78	275,29	23,8	52
Wariant 1	380,80	176,1	1,00	126	275,29	23,8	47
Wariant 2	384,15	176,7	1,00	126	275,29	23,8	47
Wariant 3	384,15	176,7	1,00	126	275,29	23,8	52
Wariant 4	2219,55	421,5	1,00	121	275,29	23,8	52

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

13.6. 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	2494,84	277156,73	66761,17	343917,90	-	-
Wariant 1	656,08	28474,50	38988,97	67463,47	276454,43	4570344,21
Wariant 2	659,44	28666,94	38988,97	67655,92	276261,99	4434552,21
Wariant 3	659,44	28666,94	66761,17	95428,11	248489,79	4243490,16
Wariant 4	2494,84	144810,22	66761,17	211571,39	132346,51	3259490,16

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO 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, Modernizacja instalacji wentylacji, Montaż kolektorów słonecznych, Wymiana drzwi	4570344,21	276454,43	73,87%	1188289,49
2.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji wentylacji, Montaż kolektorów słonecznych	4434552,21	276261,99	73,79%	1152983,57
3.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji wentylacji	4243490,16	248489,79	75,41%	1103307,44
4.	Modernizacja instalacji CO	3259490,16	132346,51	29,92%	847467,44

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.

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. 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 120 kWp wraz z magazynem energii 180 kWh.. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

Nakłady: 2667879,84 zł

15.2.2. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)

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

Nakłady: 984000,00 zł

15.2.3. Montaż kolektorów słonecznych (ciepła woda użytkowa)

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

Nakłady: 191062,05 zł

15.2.4. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 1,700)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 34,50 / 0,00 m²

Nakłady: 135792,00 zł

15.2.5. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	System BMS	591610,32
	Razem	591610,32

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

16. 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: 14)
- 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	0,3	1,579
3.	EPS 038	0,038	0,10	2,632
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,227 W/(m ² *K)
2.	U	0,227 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	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	0,15	4,054
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,229 W/(m ² *K)
2.	U	0,229 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	0,05	1,351
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,450 W/(m ² *K)
2.	U	0,181 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Maty z wełny mineralnej	0,037	0,15	4,054
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Dachówki ceramiczne	1	0,02	0,020

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,234 W/(m ² *K)
2.	U	0,234 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Ceramika poryzowana (POROTHERM)	0,19	0,3	1,579
3.	EPS 038	0,038	0,10	2,632
4.	Mur z cegły klinkierowej	1,05	0,12	0,114

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,222 W/(m²*K)
2.	U	0,222 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Podłoga na guncie ocieplona styropianem gr. 5 cm. Ściany fundamnetowe żelbetowe monolityczne. Ściany zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm gr. 25 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm, częściowo licowane cegłą klinkierową. Ściany wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych typu Porotherm. Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm. Dach o konstrukcji drewnianej, pokrycie z dachówki w części hali ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

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	0,234	1760,00	411,84	0,00	411,84	0,98*
podłoga na gruncie	0,181*	4210,00	759,93	0,00	759,93	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,229	2450,00	504,94	0,00	504,94	0,98*
ściana zewnętrzna	0,222	810,00	179,82	0,00	179,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,227	1339,50	304,07	-1,12	302,95	0,97*
RAZEM	0,210*	10569,50	2160,60	-1,12	2159,48	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia 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	1,300	0,67	876,00	1138,80	765,00	1903,80
2	1,700	0,67	34,50	58,65	33,03	91,68
RAZEM	1,315*	0,67*	910,50	1197,45	798,03	1995,48

* 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	50000,00	6827,63

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	17,5	0,0	0,0	0,0	19,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	616542 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1282907050 J/K
Zyski ciepła od słońca	321469 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	423003 kWh/rok
Zyski ciepła razem	744472 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427649 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	702317 kWh/rok
Straty ciepła razem	1129966 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	791449 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	870594 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	421,46 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	76468 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	146044 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	160648 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.	23,80 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	905,40	5416	13540
c.w.u.	241,44	1410	3525
wentylacja	3018,00	26438	66094
RAZEM	4164,84	33263,79	83159,47

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	102008,40	255021,00

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)]	102,14	-	12,67	-	-	114,81
Udział [%]	88,97	-	11,03	-	-	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)]	131,12	-	24,20	5,51	16,90	177,73
Udział [%]	73,78	-	13,61	3,10	9,51	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)]	144,23	-	26,61	13,78	42,25	226,88
Udział [%]	63,57	-	11,73	6,07	18,62	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,88 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)	131,12	-	24,20	0,00	0,00	155,32
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,51	16,90	22,41

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	226,88 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	0,234	1760,00	411,84	0,00	411,84	0,98*
podłoga na gruncie	0,181*	4210,00	759,93	0,00	759,93	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,229	2450,00	504,94	0,00	504,94	0,98*
ściana zewnętrzna	0,222	810,00	179,82	0,00	179,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,227	1339,50	304,07	-1,12	302,95	0,97*
RAZEM	0,210*	10569,50	2160,60	-1,12	2159,48	0,97*

* 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	1,300	0,67	910,50	1183,65	798,03	1981,68
RAZEM	1,300*	0,67*	910,50	1183,65	798,03	1981,68

* 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	10000,00	827,63

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	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	105777 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1282907050 J/K
Zyski ciepła od słońca	321469 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	423003 kWh/rok
Zyski ciepła razem	744472 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	426229 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85133 kWh/rok
Straty ciepła razem	511362 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	83778 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	70966 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,26
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,85

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

Projektowe obciążenie cieplne	176,11 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	76468 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	161232 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	64259 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.	23,80 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	905,40	3403	8507
c.w.u.	241,44	1410	3525
wentylacja	3018,00	26438	66094
RAZEM	4164,84	31250,53	78126,33

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	102008,40	255021,00

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)]	17,52	-	12,67	-	-	30,19
Udział [%]	58,04	-	41,96	-	-	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)]	13,88	-	26,71	5,18	16,90	62,67
Udział [%]	22,15	-	42,62	8,26	26,97	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)]	11,76	-	10,65	12,94	42,25	77,60
Udział [%]	15,15	-	13,72	16,68	54,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 77,60 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)	3,19	-	17,03	0,00	0,00	20,22
gaz ziemny (w = 1,1)	10,69	-	9,68	0,00	0,00	20,37
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,18	16,90	22,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	77,60 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**
dach	0,234	1760,00	411,84	0,00	411,84	0,98*
podłoga na gruncie	0,181*	4210,00	759,93	0,00	759,93	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,229	2450,00	504,94	0,00	504,94	0,98*
ściana zewnętrzna	0,222	810,00	179,82	0,00	179,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,227	1339,50	304,07	-1,12	302,95	0,97*
RAZEM	0,210*	10569,50	2160,60	-1,12	2159,48	0,97*

* 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	1,300	0,67	876,00	1138,80	765,00	1903,80
2	1,700	0,67	34,50	58,65	33,03	91,68
RAZEM	1,315*	0,67*	910,50	1197,45	798,03	1995,48

* 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	10000,00	827,63

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	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	106708 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1282907050 J/K
Zyski ciepła od słońca	321469 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	423003 kWh/rok
Zyski ciepła razem	744472 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427649 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85133 kWh/rok
Straty ciepła razem	512782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	84512 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	71585 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,26
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,85

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

Projektowe obciążenie cieplne	176,66 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	76468 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	161232 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	64259 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.	23,80 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	905,40	3416	8539
c.w.u.	241,44	1410	3525
wentylacja	3018,00	26438	66094
RAZEM	4164,84	31263,26	78158,16

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	102008,40	255021,00

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)]	17,68	-	12,67	-	-	30,35
Udział [%]	58,25	-	41,75	-	-	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)]	14,00	-	26,71	5,18	16,90	62,79
Udział [%]	22,30	-	42,54	8,25	26,91	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)]	11,86	-	10,65	12,95	42,25	77,70
Udział [%]	15,26	-	13,70	16,66	54,37	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 77,70 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)	3,22	-	17,03	0,00	0,00	20,25
gaz ziemny (w = 1,1)	10,78	-	9,68	0,00	0,00	20,46
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,18	16,90	22,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	77,70 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	0,234	1760,00	411,84	0,00	411,84	0,98*
podłoga na gruncie	0,181*	4210,00	759,93	0,00	759,93	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,229	2450,00	504,94	0,00	504,94	0,98*
ściana zewnętrzna	0,222	810,00	179,82	0,00	179,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,227	1339,50	304,07	-1,12	302,95	0,97*
RAZEM	0,210*	10569,50	2160,60	-1,12	2159,48	0,97*

* 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	1,300	0,67	876,00	1138,80	765,00	1903,80
2	1,700	0,67	34,50	58,65	33,03	91,68
RAZEM	1,315*	0,67*	910,50	1197,45	798,03	1995,48

* 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	10000,00	827,63

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	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	106708 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1282907050 J/K
Zyski ciepła od słońca	321469 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	423003 kWh/rok
Zyski ciepła razem	744472 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427649 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85133 kWh/rok
Straty ciepła razem	512782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	84512 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	71585 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,26
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,85

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

Projektowe obciążenie cieplne	176,66 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	76468 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	146044 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	160648 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.	23,80 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	905,40	3416	8539
c.w.u.	241,44	1410	3525
wentylacja	3018,00	26438	66094
RAZEM	4164,84	31263,26	78158,16

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	102008,40	255021,00

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)]	17,68	-	12,67	-	-	30,35
Udział [%]	58,25	-	41,75	-	-	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)]	14,00	-	24,20	5,18	16,90	60,28
Udział [%]	23,23	-	40,14	8,59	28,04	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)]	11,86	-	26,61	12,95	42,25	93,67
Udział [%]	12,66	-	28,41	13,82	45,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 93,67 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)	3,22	-	0,00	0,00	0,00	3,22
gaz ziemny (w = 1,1)	10,78	-	24,20	0,00	0,00	34,98
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,18	16,90	22,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	93,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

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	0,234	1760,00	411,84	0,00	411,84	0,98*
podłoga na gruncie	0,181*	4210,00	759,93	0,00	759,93	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,229	2450,00	504,94	0,00	504,94	0,98*
ściana zewnętrzna	0,222	810,00	179,82	0,00	179,82	0,97*
ściana zewnętrzna	0,227	1339,50	304,07	-1,12	302,95	0,97*
RAZEM	0,210*	10569,50	2160,60	-1,12	2159,48	0,97*

* 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	1,300	0,67	876,00	1138,80	765,00	1903,80
2	1,700	0,67	34,50	58,65	33,03	91,68
RAZEM	1,315*	0,67*	910,50	1197,45	798,03	1995,48

* 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	50000,00	6827,63

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	17,5	0,0	0,0	0,0	19,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	616542 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1282907050 J/K
Zyski ciepła od słońca	321469 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	423003 kWh/rok
Zyski ciepła razem	744472 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427649 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	702317 kWh/rok
Straty ciepła razem	1129966 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	510907 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	450180 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,21
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,88

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

Projektowe obciążenie cieplne	421,46 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	76468 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	146044 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	160648 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.	23,80 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	905,40	5416	13540
c.w.u.	241,44	1410	3525
wentylacja	3018,00	26438	66094
RAZEM	4164,84	33263,79	83159,47

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	102008,40	255021,00

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)]	102,14	-	12,67	-	-	114,81
Udział [%]	88,97	-	11,03	-	-	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)]	84,64	-	24,20	5,51	16,90	131,25
Udział [%]	64,49	-	18,43	4,20	12,88	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)]	74,58	-	26,61	13,78	42,25	157,22
Udział [%]	47,44	-	16,93	8,76	26,87	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 157,22 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)	16,84	-	0,00	0,00	0,00	16,84
gaz ziemny (w = 1,1)	67,80	-	24,20	0,00	0,00	92,00
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,51	16,90	22,41

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	157,22 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 w Łazach
ks. Kanonika H. Słojewskiego 1
05-552 Łazy

Autor opracowania: mgr inż. Marcin Domińczyk

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	10
4	Zestawienie ulepszeń optymalnych	13

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.		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.	Podłoga na gruncie 0,450	0,450	8420,00	0,037	0,23	0,119	402,70	3390750,84	59,18
2.	Ściana zewnętrzna 0,225	0,225	3060,00	0,032	0,33	0,068	490,52	1501003,44	147,81
3.	Strop poddasza 0,229	0,229	2450,00	0,035	0,25	0,087	301,35	738307,50	78,46
4.	Dach 0,234	0,234	1760,00	0,035	0,24	0,090	296,68	522149,76	68,54

2.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

2.2.1. Podłoga na gruncie 0,450

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,450 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	8420,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2619,6
7.	Oплата stała	6480,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	84,52 zł/GJ
9.	Abonament	297,66 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	8420,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 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 0,23 m	402,70 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]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,946	6,216	6,486	6,757
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,222	8,168	8,438	8,709	8,979
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,450	0,122	0,119	0,115	0,111

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	857,58	233,31	225,84	218,83	212,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0681	0,0185	0,0179	0,0174	0,0169
7.	Koszty ciepła [zł]	81350,66	24732,31	24054,58	23418,91	22821,51
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		56618,34	57296,08	57931,75	58529,15
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		398,03	402,70	407,38	412,05
10.	Nakłady [zł]		3351395,76	3390750,84	3430105,92	3469461,00
11.	SPBT [a]		59,19	59,18	59,21	59,28

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 3390750,84 zł

SPBT: 59,18 a

Uwagi:

2.2.2. Ściana zewnętrzna 0,225

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,225 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2149,50 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Oплата stała	6480,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	84,52 zł/GJ
9.	Abonament	297,66 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	3060,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	360,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	110,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,33 m	490,52 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]		0,32	0,33	0,34	0,35
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		10,000	10,312	10,625	10,938
3.	Opór cieplny [m²K/W]	4,442	14,442	14,755	15,067	15,380

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,225	0,069	0,068	0,066	0,065
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	154,10	47,40	46,40	45,43	44,51
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0194	0,0060	0,0058	0,0057	0,0056
7.	Koszty ciepła [zł]	18101,61	8041,00	7946,35	7855,62	7768,58
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10060,61	10155,27	10245,99	10333,03
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		486,10	490,52	494,95	499,38
10.	Nakłady [zł]		1487453,76	1501003,44	1514553,12	1528102,80
11.	SPBT [a]		147,85	147,81	147,82	147,89

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,33 m

Nakłady: 1501003,44 zł

SPBT: 147,81 a

Uwagi:

2.2.3. Strop poddasza 0,229

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	0,229 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2450,00 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	2450,00 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 0,25 m	301,35 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,857	7,143	7,429	7,714

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,367	11,224	11,510	11,795	12,081
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,229	0,089	0,087	0,085	0,083
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	160,81	62,57	61,01	59,53	58,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0202	0,0079	0,0077	0,0075	0,0073
7.	Koszty ciepła [zł]	18733,94	9470,88	9324,45	9185,11	9052,36
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9263,06	9409,49	9548,83	9681,58
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		296,68	301,35	306,02	310,70
10.	Nakłady [zł]		726856,20	738307,50	749758,80	761210,10
11.	SPBT [a]		78,47	78,46	78,52	78,62

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 738307,50 zł

SPBT: 78,46 a

Uwagi:

2.2.4. Dach 0,234

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,234 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1760,00 m ²
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	1760,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	380,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,24 m	296,68 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,23	0,24	0,25	0,26

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,571	6,857	7,143	7,429
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,274	10,845	11,131	11,416	11,702
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,234	0,092	0,090	0,088	0,085
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	131,16	51,68	50,36	49,10	47,90
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0165	0,0065	0,0063	0,0062	0,0060
7.	Koszty ciepła [zł]	15938,27	8444,95	8319,86	8201,03	8088,01
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7493,32	7618,41	7737,23	7850,26
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		292,00	296,68	301,35	306,02
10.	Nakłady [zł]		513923,52	522149,76	530376,00	538602,24
11.	SPBT [a]		68,58	68,54	68,55	68,61

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m

Nakłady: 522149,76 zł

SPBT: 68,54 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.	Okna PCV 1,300	1,300	876,00	0,900	1239102,00	117,30
2.	Dzwi zewnętrzne 1,500	1,700	34,50	1,300	135792,00	325,59

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. Okna PCV 1,300

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OPCV 175x250;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	876,00 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]	1,300	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]	362,67	251,08			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,46	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	363,14	251,10			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	45,55	31,54			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,06	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	45,61	31,54			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1239102,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1239102,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	37810,27	27246,57			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10563,70			
25.	SPBT [a]		117,30			

Wybrane ulepszenie: 1 - o

Nakłady: 1239102,00 zł

SPBT: 117,30 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

3.2.2. Dzwi zewnętrzne 1,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAC 100x200; DZAC 250x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	34,50 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	0,08 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 drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,700	1,300			

2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,08	0,01			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	18,68	14,28			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,71	14,28			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łącznie: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,35	1,79			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + infiltracja [kW]	2,35	1,79			
17.	Zapotrzebowanie na moc łącznie: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		135792,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		135792,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5335,75	4918,69			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		417,06			
25.	SPBT [a]		325,59			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 135792,00 zł

SPBT: 325,59 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

4. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	2667879,84	20,16
2.	Modernizacja instalacji wentylacji	wentylacja mechaniczna	984000,00	5,16
3.	Montaż kolektorów słonecznych	ciepła woda użytkowa	191062,05	6,88
4.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie 0,450	3390750,84	59,18
5.	docieplenie - dach	Dach 0,234	522149,76	68,54
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 0,229	738307,50	78,46
7.	o	Okna PCV 1,300	1239102,00	117,30
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,225	1501003,44	147,81
9.	Wymiana drzwi	Dzwi zewnętrzne 1,500	135792,00	325,59

Nakłady łącznie: 11370047,43 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	2 849,22	791 450,01	1,1	3 134,14	870 595,01	55,470	158 046,23
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	525,76	146 044,45	1,1	578,34	160 648,89	55,470	29 163,91
3	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		148 296,00	2,5		370 740,00	0,685	101 582,76

Suma	3 374,98	1 085 790,45		3 712,48	1 401 983,90		288 792,90
-------------	-----------------	---------------------	--	-----------------	---------------------	--	-------------------

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	211,12	58 644,44	1,1	232,23	64 508,89	55,470	11 710,83
2	Centralne ogrzewanie - energia elektryczna poma ciepła fotowoltaika	90,48	25 133,33	0	0,00	0,00	0,000	0,00
3	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	232,18	64 494,44	1,1	255,40	70 943,89	55,470	12 879,02
4	Ciepła woda użytkowa - kolektory słoneczne	348,26	96 738,89	0	0,00	0,00	0,000	0,00
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		0,00	2,50		0,00	0,685	0,00
6	Oświetlenie + urządzenia - fotowoltaika		86 487,40	0,00		0,00	0,000	0,00
Suma		882,04	272 854,07		255,40	135 452,78		12 879,02

Oszczędność	2 492,94	812 936,38		3 457,08	1 266 531,12		275 913,88
--------------------	-----------------	-------------------	--	-----------------	---------------------	--	-------------------

Oszczędność[%]	74,87		90,34
-----------------------	--------------	--	--------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					[toe/rok]
1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	812 936,38	[kWh/rok]	69,90	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1 266 531,12	[kWh/rok]	108,90	ton/rok
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	95,54			
4	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	275,91			
5	Procentowy udział OZE	76,36			
6	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	74,87			

ZAŁĄCZNIK 6

spis rysunków

