

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Szkolna 6
05-506 Lesznowola
powiat: piaseczyński
województwo: mazowieckie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 266/2024

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.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
9.	Wentylacja mechaniczna	20
10.	Ciepła woda użytkowa	22
11.	System grzewczy	24
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
16.	Załączniki	31
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	32
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	37
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	41
16.4.	Załącznik 4 - Wyniki optymalizacji energetycznej budynku	54
16.5.	Załącznik 5 - redukcja emisji CO ₂	69
16.6.	Załącznik 6 - spis rysunków	71

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	SZP w Lesznówoli	1.2 Rok budowy 2010
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Lesznówoli Gminna nr 60 kod: 05-506 miejscowość: Lesznówoli tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Szkolna 6 kod: 05-506 miejscowość: Lesznówoli 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]	16000,00	16000,00
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	4200,00	4200,00
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	900,0	900,0
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]	0,38	0,38
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 0,247	0,247	0,247
3.	Strop poddasza 0,145	0,145	0,145
4.	Stropodach stara hala 0,173	0,173	0,173
5.	Dach nowa hala 0,242	0,242	0,242
6.	Dach aula 0,225	0,225	0,225
7.	Okna PCV 1,400	1,400	1,400
8.	Dzwi zewnętrzne 1,500	1,500	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	1,31
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	2,17
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, naturalna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora, wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej, wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	23979,80	23979,80
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,50	1,50
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	240,33	210,32
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	17,68	17,68
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	803,67	613,71
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1036,25	526,77
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	390,47	157,99
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1040,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	390	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	53,15	40,59
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	68,53	34,84
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	30,90
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	84,52	69,66
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6480,00	3888,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m ³]	33,35	4,82
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6480,00	648,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,18	0,96
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/(m ² rok)]	116,61	67,49

2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	159,41	89,94
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	52,00	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	741,96	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	17,72	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	7,79	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	92488,91	
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 1848972,00	brutto 2274235,56
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 WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za gaz ziemny i energię elektryczną.

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

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

07-10-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

Nie dotyczy

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Nie dotyczy

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Podłoga na gruncie cementowa ocieplona styropianem gr. 5 cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 25 cm ocieplone styropianem gr. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków silikatowych gr. 25 cm oraz bloczków gazobetonowych gr. 24 cm ocieplone styropianem gr. 12 cm. Ściany wewnętrzne murowane z bloczków silikatowych. Stropy międzykondygacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 24 cm. Stropodach starej hali z płyt żelbetowych prefabrykowanych ocieplony styropianem gr. 20 cm, pokrycie z papy. Dach na nową halą o konstrukcji drewnianej pokrycie z płyt warstwowych z wypełnieniem z pianki PUR gr. 10 cm. Dach na aulą o konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm, pokrycie z gontu bitumicznego. Okna PCV, drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4200,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	4200,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	4200,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	16000,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	16000,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	16000,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	900

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków silikatowych gr. 25 cm oraz bloczków gazobetonowych gr. 24 cm ocieplone styropianem gr. 12 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach starej hali z płyt żelbetowych prefabrykowanych ocieplony styropianem gr. 20 cm, pokrycie z papy. Dach na nową halą o konstrukcji drewnianej pokrycie z płyt warstwowych z wypełnieniem z pianki PUR gr. 10 cm. Dach na aulą o konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm, pokrycie z gontu bitumicznego.

4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.
Okna PCV.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z bloczków silikatowych.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 25 cm ocieplone styropianem gr. 8 cm.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 24 cm.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie cementowa 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 oraz wentylacja grawitacyjna.

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 0,247

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 nowa hala 0,242

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.

Dach aula 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.

Stropodach stara hala 0,173

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 1,400

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

Dzwi zewnętrzne 1,500

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Strop poddasza 0,145

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

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. Montaż pomp ciepła (ciepła woda użytkowa)
3. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)
4. Wymiana drzwi (Dzwi zewnętrzne 1,500)

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	95,81	88,96	77,56

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 1,500	1,500	37,71	1,300	148426,56	655,41

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

8.2.1. Dzwi zewnętrzne 1,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAC 100x207; DZAC 90x207; DZAC 180x270; DZAC 110x210; DZAC 150x270;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,500 W/m²K
2.	Powierzchnia	37,71 m²
3.	Strumień V _{nom}	3979,80 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Oплата stała	6480,00 zł/MWmc
13.	Oплата zmienna	84,52 zł/GJ
14.	Abonament	297,66 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,500	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
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]	18,01	15,61			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	431,28	431,28			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,05	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	449,30	446,90			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,26	1,96			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	54,13	54,13			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,27	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	56,39	56,09			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		148426,56			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		148426,56			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	45930,75	45704,29			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		226,46			
25.	SPBT [a]		655,41			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 148426,56 zł

SPBT: 655,41 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	97934,30 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]	20000,0	20000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	20000,0	20000,0
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

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	23979,80	982,70	145,40
1.	Modernizacja instalacji wentylacji	23979,80	795,96	115,68

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.	372000,00	372000,00	23	457560,00

9.5. Wyniki obliczeń

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

1.	Modernizacja instalacji wentylacji	79840,65	18093,65	457560,00	25,29
----	------------------------------------	----------	----------	-----------	-------

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji wentylacji

Nakłady: 457560,00 zł

SPBT: 25,29 a

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	50041,51 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż pomp ciepła**

Montaż pomp ciepła typu powietrze-woda dp podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

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	204,45	17,7	88,0	85,0	70,0	52,4
1.	Montaż pomp ciepła	204,45	17,68	217,5	85,0	70,0	129,4

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Montaż pomp ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł	88,00	85,00	70,00	52,36
2.	PC	260,00	85,00	70,00	154,70
	Razem (wartości średnioważone)	217,49	85,00	70,00	129,41

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 pomp ciepła	648,00	20,89	148,83

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

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. PC

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.	PC	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	648,00	20,89	148,83

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Montaż pomp ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż pomp ciepła	1,00	kpl.	238500,00	238500,00	23	293355,00

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 pomp ciepła	19102,88	30938,63	293355,00	9,48

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pomp ciepła

Nakłady: 293355,00 zł

SPBT: 9,48 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	803,67 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	240,3 kW
3.	Koszty ciepła	109842,56 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 143 kWp wraz z magazynem energii 215 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	95,81	88,96	77,56
1.	Modernizacja instalacji CO	131,04	100,00	95,82	93,00	116,51

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)	131,04	100,00	95,82	93,00	116,51

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	3888,00	69,66	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)	3888,00	69,66	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.	600000,00	600000,00	23	738000,00
2.	Automatyka instalacji CO	1,00	kpl.	117600,00	117600,00	23	144648,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	61050,42	48792,13	882648,00	18,09

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 882648,00 zł****SPBT: 18,09 a**

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	882648,00	18,09
2.	Montaż pomp ciepła	ciepła woda użytkowa	293355,00	9,48
3.	Modernizacja instalacji wentylacji	wentylacja mechaniczna	457560,00	25,29
4.	Wymiana drzwi	Dzwi zewnętrzne 1,500	148426,56	655,41

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1781989,56 zł****Nakłady łącznie: 1781989,56 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Montaż pomp ciepła (ciepła woda użytkowa)
3. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)
4. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 1,500)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	116,51 %
2.	Sprawność wytworzenia	131,04 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,82 %
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.	69,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	648,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	20,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	210,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,7 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	116,51 %
2.	Sprawność wytworzenia	131,04 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,82 %
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.	69,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	648,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	20,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	210,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,7 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	116,51 %
2.	Sprawność wytworzenia	131,04 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,82 %
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.	69,66 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	648,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	20,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	240,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,7 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	116,51 %
2.	Sprawność wytworzenia	131,04 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,82 %
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.	3888,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	69,66 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.	240,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,7 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	803,67	240,3	1,00	78	204,45	17,7	52
Wariant 1	613,71	210,3	1,00	117	204,45	17,7	129
Wariant 2	615,78	210,6	1,00	117	204,45	17,7	129
Wariant 3	803,67	240,3	1,00	117	204,45	17,7	129
Wariant 4	803,67	240,3	1,00	117	204,45	17,7	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 łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1008,12	109842,56	50041,51	159884,07	-	-
Wariant 1	818,16	48292,28	19102,88	67395,16	92488,91	2274235,56
Wariant 2	820,23	48429,86	19102,88	67532,74	92351,33	2125809,00
Wariant 3	1008,12	61050,42	19102,88	80153,30	79730,76	1668249,00
Wariant 4	1008,12	61050,42	50041,51	111091,93	48792,13	1374894,00

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 energję (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Montaż pomp ciepła, Modernizacja instalacji wentylacji, Wymiana drzwi	2274235,56	92488,91	52,00%	591301,25
2.	Modernizacja instalacji CO, Montaż pomp ciepła, Modernizacja instalacji wentylacji	2125809,00	92351,33	51,88%	552710,34
3.	Modernizacja instalacji CO, Montaż pomp ciepła	1668249,00	79730,76	40,58%	433744,74
4.	Modernizacja instalacji CO	1374894,00	48792,13	24,28%	357472,44

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 143 kWp wraz z magazynem energii 215 kWh.. Modernizacja instalacji CO poprzez montaż nowej automatyki oraz sterowania.

Nakłady: 882648,00 zł

15.2.2. Montaż pomp ciepła (ciepła woda użytkowa)

Montaż pomp ciepła typu powietrze-woda dp podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Nakłady: 293355,00 zł

15.2.3. Modernizacja instalacji wentylacji (wentylacja mechaniczna)

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

Nakłady: 457560,00 zł

15.2.4. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne 1,500)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 37,71 / 0,00 m²

Nakłady: 148426,56 zł

15.2.5. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	System BMS	492246,00
	Razem	492246,00

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: 15)
- 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.	Ściana z bloków wapienno-piaskowych SILKA E (gęstość 1,4)	0,47	0,25	0,532
3.	EPS 038	0,038	0,12	3,158
4.	Mur z cegły klinkierowej	1,05	0,12	0,114

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,250 W/(m ² *K)
2.	U	0,250 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	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

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,450 W/(m ² *K)
2.	U	0,166 W/(m ² *K)

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

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Maty z wełny mineralnej	0,037	0,24	6,486
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,145 W/(m ² *K)
2.	U	0,145 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	EPS 037	0,037	0,2	5,405
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,173 W/(m ² *K)
2.	U	0,173 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 [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 600	0,3	0,24	0,800
3.	EPS 038	0,038	0,12	3,158
4.	Mur z cegły klinkierowej	1,05	0,12	0,114

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,235 W/(m ² *K)
2.	U	0,235 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000
2.	Pianka poliuretanowa - w szczelnej osłonie 30-50	0,025	0,1	4,000
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,003	0,000

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,242 W/(m ² *K)
2.	U	0,242 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_2;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. 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.	Maty z wełny mineralnej	0,037	0,15	4,054

3.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,022	0,169
4.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,225 W/(m²*K)
2.	U	0,225 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Podłoga na gruncie cementowa ocieplona styropianem gr. 5 cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 25 cm ocieplone styropianem gr. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków silikatowych gr. 25 cm oraz bloczków gazobetonowych gr. 24 cm ocieplone styropianem gr. 12 cm. Ściany wewnętrzne murowane z bloczków silikatowych. Stropy międzykondygacyjne żelbetowe monolityczne. Strop poddasza żelbetowy monolityczny ocieplony wełną mineralną gr. 24 cm. Stropodach starej hali z płyt żelbetowych prefabrykowanych ocieplony styropianem gr. 20 cm, pokrycie z papy. Dach na nową halą o konstrukcji drewnianej pokrycie z płyt warstwowych z wypełnieniem z pianki PUR gr. 10 cm. Dach na aulą o konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm, pokrycie z gontu bitumicznego. 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	0,225	300,00	67,50	0,00	67,50	0,98*
dach	0,242	550,00	133,10	0,00	133,10	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	1880,80	311,74	0,00	311,74	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	800,00	104,40	0,00	104,40	0,99*
stropodach	0,173	450,00	77,85	0,00	77,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,235	327,50	76,96	0,00	76,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,250	1105,78	276,44	-1,12	275,32	0,97*
RAZEM	0,196*	5414,08	1047,99	-1,12	1046,87	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	1,400	0,67	599,01	838,61	624,87	1463,48
2	1,500	0,67	37,71	56,56	31,22	87,79
RAZEM	1,406*	0,67*	636,72	895,18	656,09	1551,27

* 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, naturalna	23979,80	3450,02

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	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	223243 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	636628531 J/K
Zyski ciepła od słońca	224806 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	441504 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666310 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	258156 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342650 kWh/rok
Straty ciepła razem	600806 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	287847 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	316631 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	240,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	56791 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	108463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	119309 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.	17,68 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	630,00	3083	7707
c.w.u.	168,00	981	2453
wentylacja	2100,00	18396	45990
RAZEM	2898,00	22459,90	56149,75

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o światłówkowe i żaroww 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	70980,00	177450,00

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)]	53,15	-	13,52	-	-	66,67
Udział [%]	79,72	-	20,28	-	-	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)]	68,53	-	25,82	5,35	16,90	116,61
Udział [%]	58,77	-	22,15	4,59	14,49	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	75,39	-	28,41	13,37	42,25	159,41
Udział [%]	47,29	-	17,82	8,39	26,50	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 159,41 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)	68,53	-	25,82	0,00	0,00	94,36
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,35	16,90	22,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	159,41 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	0,225	300,00	67,50	0,00	67,50	0,98*
dach	0,242	550,00	133,10	0,00	133,10	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	1880,80	311,74	0,00	311,74	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	800,00	104,40	0,00	104,40	0,99*
stropodach	0,173	450,00	77,85	0,00	77,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,235	327,50	76,96	0,00	76,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,250	1105,78	276,44	-1,12	275,32	0,97*
RAZEM	0,196*	5414,08	1047,99	-1,12	1046,87	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	37,71	49,02	31,22	80,24
2	1,400	0,67	599,01	838,61	624,87	1463,48
RAZEM	1,394*	0,67*	636,72	887,64	656,09	1543,73

* 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, naturalna	23979,80	2783,35

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	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	170476 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	636628531 J/K
Zyski ciepła od słońca	224806 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	441504 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666310 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	257407 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	276438 kWh/rok
Straty ciepła razem	533845 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	146325 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	132657 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,17
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	210,32 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	56791 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	43886 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11931 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,27

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.	17,68 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	630,00	2910	7275
c.w.u.	168,00	981	2453
wentylacja	2100,00	18396	45990
RAZEM	2898,00	22287,15	55717,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	70980,00	177450,00

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)]	40,59	-	13,52	-	-	54,11
Udział [%]	75,01	-	24,99	-	-	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)]	34,84	-	10,45	5,31	16,90	67,49
Udział [%]	51,62	-	15,48	7,86	25,04	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)]	31,59	-	2,84	13,27	42,25	89,94
Udział [%]	35,12	-	3,16	14,75	46,97	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 89,94 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)	6,13	-	7,87	0,00	0,00	13,99
gaz ziemny (w = 1,1)	28,71	-	2,58	0,00	0,00	31,30
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,31	16,90	22,21

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	89,94 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	0,225	300,00	67,50	0,00	67,50	0,98*
dach	0,242	550,00	133,10	0,00	133,10	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	1880,80	311,74	0,00	311,74	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	800,00	104,40	0,00	104,40	0,99*
stropodach	0,173	450,00	77,85	0,00	77,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,235	327,50	76,96	0,00	76,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,250	1105,78	276,44	-1,12	275,32	0,97*
RAZEM	0,196*	5414,08	1047,99	-1,12	1046,87	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	1,400	0,67	599,01	838,61	624,87	1463,48
2	1,500	0,67	37,71	56,56	31,22	87,79
RAZEM	1,406*	0,67*	636,72	895,18	656,09	1551,27

* 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, naturalna	23979,80	2783,35

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	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	171050 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	636628531 J/K
Zyski ciepła od słońca	224806 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	441504 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666310 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	258156 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	276438 kWh/rok
Straty ciepła razem	534594 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	146817 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	133104 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,17
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	210,62 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	56791 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	43886 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11931 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,27

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.	17,68 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	630,00	2912	7280
c.w.u.	168,00	981	2453
wentylacja	2100,00	18396	45990
RAZEM	2898,00	22289,07	55722,67

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	70980,00	177450,00

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)]	40,73	-	13,52	-	-	54,25
Udział [%]	75,07	-	24,93	-	-	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)]	34,96	-	10,45	5,31	16,90	67,61
Udział [%]	51,70	-	15,45	7,85	25,00	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)]	31,69	-	2,84	13,27	42,25	90,05
Udział [%]	35,19	-	3,15	14,73	46,92	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 90,05 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)	6,15	-	7,87	0,00	0,00	14,01
gaz ziemny (w = 1,1)	28,81	-	2,58	0,00	0,00	31,39
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,31	16,90	22,21

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	90,05 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	0,225	300,00	67,50	0,00	67,50	0,98*
dach	0,242	550,00	133,10	0,00	133,10	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	1880,80	311,74	0,00	311,74	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	800,00	104,40	0,00	104,40	0,99*
stropodach	0,173	450,00	77,85	0,00	77,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,235	327,50	76,96	0,00	76,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,250	1105,78	276,44	-1,12	275,32	0,97*
RAZEM	0,196*	5414,08	1047,99	-1,12	1046,87	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	1,400	0,67	599,01	838,61	624,87	1463,48
2	1,500	0,67	37,71	56,56	31,22	87,79
RAZEM	1,406*	0,67*	636,72	895,18	656,09	1551,27

* 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, naturalna	23979,80	3450,02

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	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	223243 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	636628531 J/K
Zyski ciepła od słońca	224806 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	441504 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666310 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	258156 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342650 kWh/rok
Straty ciepła razem	600806 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	191616 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	173718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,17
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	240,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	56791 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	43886 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11931 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,27

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.	17,68 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	630,00	3083	7707
c.w.u.	168,00	981	2453
wentylacja	2100,00	18396	45990
RAZEM	2898,00	22459,90	56149,75

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	70980,00	177450,00

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)]	53,15	-	13,52	-	-	66,67
Udział [%]	79,72	-	20,28	-	-	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)]	45,62	-	10,45	5,35	16,90	78,32
Udział [%]	58,25	-	13,34	6,83	21,58	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)]	41,36	-	2,84	13,37	42,25	99,82
Udział [%]	41,44	-	2,85	13,39	42,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 99,82 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)	8,02	-	7,87	0,00	0,00	15,89
gaz ziemny (w = 1,1)	37,60	-	2,58	0,00	0,00	40,18
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,35	16,90	22,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	99,82 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,225	300,00	67,50	0,00	67,50	0,98*
dach	0,242	550,00	133,10	0,00	133,10	0,98*
podłoga na gruncie	0,166*	1880,80	311,74	0,00	311,74	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	800,00	104,40	0,00	104,40	0,99*
stropodach	0,173	450,00	77,85	0,00	77,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,235	327,50	76,96	0,00	76,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,250	1105,78	276,44	-1,12	275,32	0,97*
RAZEM	0,196*	5414,08	1047,99	-1,12	1046,87	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	1,400	0,67	599,01	838,61	624,87	1463,48
2	1,500	0,67	37,71	56,56	31,22	87,79
RAZEM	1,406*	0,67*	636,72	895,18	656,09	1551,27

* 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, naturalna	23979,80	3450,02

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	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	223243 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	636628531 J/K
Zyski ciepła od słońca	224806 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	441504 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666310 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	258156 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342650 kWh/rok
Straty ciepła razem	600806 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	191616 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	173718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,17
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,91

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

Projektowe obciążenie cieplne	240,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	56791 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	108463 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	119309 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.	17,68 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	630,00	3083	7707
c.w.u.	168,00	981	2453
wentylacja	2100,00	18396	45990
RAZEM	2898,00	22459,90	56149,75

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,45	2000,00	70980,00	177450,00

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)]	53,15	-	13,52	-	-	66,67
Udział [%]	79,72	-	20,28	-	-	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)]	45,62	-	25,82	5,35	16,90	93,69
Udział [%]	48,69	-	27,56	5,71	18,04	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)]	41,36	-	28,41	13,37	42,25	125,39
Udział [%]	32,99	-	22,66	10,66	33,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 125,39 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)	8,02	-	0,00	0,00	0,00	8,02
gaz ziemny (w = 1,1)	37,60	-	25,82	0,00	0,00	63,43
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	5,35	16,90	22,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	125,39 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: SZP w Lesznowoli
Szkolna 6
05-506 Lesznowola

Autor opracowania: mgr inż. Marcin Domińczyk

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	Przegrody nieprzezroczyste	5
3	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	11
4	Zestawienie ulepszeń optymalnych	14

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	95,81	88,96	77,56

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	1880,80	0,037	0,23	0,119	402,70	757401,92	59,18
2.	Ściana zewnętrzna 0,247	0,247	2070,00	0,032	0,32	0,071	486,10	1006218,72	133,28
3.	Stropodach stara hala 0,173	0,173	450,00	0,037	0,37	0,063	452,89	203798,70	137,58
4.	Dach nowa hala 0,242	0,242	550,00	0,035	0,24	0,091	296,68	163171,80	65,43
5.	Dach aula 0,225	0,225	300,00	0,035	0,25	0,086	301,35	90405,00	72,36

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	1880,80 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	1880,80 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]	191,56	52,12	50,45	48,88	47,41
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0152	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038
7.	Koszty ciepła [zł]	20945,58	8298,58	8147,19	8005,20	7871,76
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12647,01	12798,39	12940,38	13073,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		398,03	402,70	407,38	412,05
10.	Nakłady [zł]		748611,06	757401,92	766192,78	774983,64
11.	SPBT [a]		59,19	59,18	59,21	59,28

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 757401,92 zł

SPBT: 59,18 a

Uwagi:

2.2.2. Ściana zewnętrzna 0,247

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,247 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1433,28 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	Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2070,00 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 0,32 m	486,10 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]		0,31	0,32	0,33	0,34
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		9,688	10,000	10,312	10,625

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,056	13,743	14,056	14,368	14,681
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,247	0,073	0,071	0,070	0,068
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	112,55	33,21	32,48	31,77	31,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0141	0,0042	0,0041	0,0040	0,0039
7.	Koszty ciepła [zł]	14183,71	6703,47	6633,85	6567,25	6503,49
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7480,24	7549,87	7616,46	7680,22
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		481,67	486,10	490,52	494,95
10.	Nakłady [zł]		997052,76	1006218,72	1015384,68	1024550,64
11.	SPBT [a]		133,29	133,28	133,31	133,40

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,32 m

Nakłady: 1006218,72 zł

SPBT: 133,28 a

Uwagi:

2.2.3. Stropodach stara hala 0,173

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,173 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	450,00 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	Austrotherm EPS 037 DACH/PODŁOGA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	450,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	360,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,37 m	452,89 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]		0,36	0,37	0,38	0,39

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		9,730	10,000	10,270	10,541
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	5,780	15,510	15,780	16,051	16,321
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,173	0,064	0,063	0,062	0,061
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	24,79	9,24	9,08	8,93	8,78
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	5909,53	4443,11	4428,19	4413,77	4399,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1466,42	1481,34	1495,76	1509,70
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		448,46	452,89	457,31	461,74
10.	Nakłady [zł]		201806,10	203798,70	205791,30	207783,90
11.	SPBT [a]		137,62	137,58	137,58	137,63

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,37 m

Nakłady: 203798,70 zł

SPBT: 137,58 a

Uwagi:

2.2.4. Dach nowa hala 0,242

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,242 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	550,00 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	550,00 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]	4,132	10,704	10,989	11,275	11,561
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,242	0,093	0,091	0,089	0,086
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	42,39	16,36	15,94	15,54	15,15
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0053	0,0021	0,0020	0,0020	0,0019
7.	Koszty ciepła [zł]	7568,52	5114,84	5074,73	5036,64	5000,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2453,68	2493,80	2531,88	2568,08
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		292,00	296,68	301,35	306,02
10.	Nakłady [zł]		160601,10	163171,80	165742,50	168313,20
11.	SPBT [a]		65,45	65,43	65,46	65,54

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m

Nakłady: 163171,80 zł

SPBT: 65,43 a

Uwagi:

2.2.5. Dach aula 0,225

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_2;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,225 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	300,00 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	300,00 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 0,25 m	301,35 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,857	7,143	7,429	7,714
3.	Opór cieplny [m²K/W]	4,444	11,302	11,587	11,873	12,159
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,225	0,088	0,086	0,084	0,082
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	21,50	8,45	8,25	8,05	7,86
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0027	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	5598,75	4368,99	4349,33	4330,63	4312,80
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1229,76	1249,41	1268,12	1285,95
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		296,68	301,35	306,02	310,70
10.	Nakłady [zł]		89002,80	90405,00	91807,20	93209,40
11.	SPBT [a]		72,37	72,36	72,40	72,48

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 90405,00 zł

SPBT: 72,36 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 1,400	1,400	599,01	0,900	847299,64	94,21
2.	Dzwi zewnętrzne 1,500	1,500	37,71	1,300	148426,56	655,41

3.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

3.2.1. Okna PCV 1,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OPCV 250x350; OPCV 180x260; OPCV 90x180; OPCV 180x270; OPCV 230x270; OPCV 350x430;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	599,01 m²
3.	Strumień Vnom	3979,80 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
14.	Abonament	297,66 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	o			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,400	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
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]	267,07	171,69			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,32	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	431,28	431,28			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	267,39	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	698,36	602,97			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	33,54	21,56			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	54,13	54,13			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	33,58	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	87,67	75,69			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		847299,64			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		847299,64			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	69413,39	60420,13			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8993,26			
25.	SPBT [a]		94,21			

Wybrane ulepszenie: 1 - o

Nakłady: 847299,64 zł

SPBT: 94,21 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

3.2.2. Dzwi zewnętrzne 1,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAC 100x207; DZAC 90x207; DZAC 180x270; DZAC 110x210; DZAC 150x270;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,500 W/m²K
2.	Powierzchnia	37,71 m²
3.	Strumień V _{nom}	3979,80 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Opłata stała	6480,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	84,52 zł/GJ
14.	Abonament	297,66 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,500	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
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]	18,01	15,61			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	431,28	431,28			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,05	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	449,30	446,90			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,26	1,96			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	54,13	54,13			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,27	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	56,39	56,09			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		148426,56			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		148426,56			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	45930,75	45704,29			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		226,46			
25.	SPBT [a]		655,41			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 148426,56 zł

SPBT: 655,41 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	882648,00	18,09
2.	Montaż pomp ciepła	ciepła woda użytkowa	293355,00	9,48
3.	Modernizacja instalacji wentylacji	wentylacja mechaniczna	457560,00	25,29
4.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie 0,450	757401,92	59,18
5.	docieplenie - dach	Dach nowa hala 0,242	163171,80	65,43
6.	docieplenie - dach	Dach aula 0,225	90405,00	72,36
7.	o	Okna PCV 1,400	847299,64	94,21
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,247	1006218,72	133,28
9.	docieplenie - stropodach	Stropodach stara hala 0,173	203798,70	137,58
10.	Wymiana drzwi	Dzwi zewnętrzne 1,500	148426,56	655,41

Nakłady łącznie: 4850285,35 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	1 036,25	287 847,22	1,1	1 139,88	316 631,95	55,470	57 480,79
2	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	390,47	108 463,89	1,1	429,52	119 310,28	55,470	21 659,37
3	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		207 911,00	2,5		519 777,50	0,685	142 419,04

Suma	1 426,72	604 222,11		1 569,39	955 719,73		221 559,19
-------------	-----------------	-------------------	--	-----------------	-------------------	--	-------------------

Po modernizacji								
1	Centralne ogrzewanie - gaz ziemny	421,42	117 061,11	1,1	463,56	128 767,22	55,470	23 376,17
2	Centralne ogrzewanie - energia elektryczna poma ciepła fotowoltaika	105,35	29 263,89	0	0,00	0,00	0,000	0,00
3	Ciepła woda użytkowa - gaz ziemny	15,80	4 388,89	1,1	17,38	4 827,78	55,470	876,43
4	Ciepła woda użytkowa - energia elektryczna pompa ciepła fotowoltaika	142,19	39 497,22	0	0,00	0,00	0,000	0,00
5	Oświetlenie + urządzenia - energia elektryczna		90 664,00	2,50		226 660,00	0,685	62 104,84
6	Oświetlenie + urządzenia - fotowoltaika		74 239,00	0,00		0,00	0,000	0,00
Suma		263,34	238 053,00		17,38	360 255,00		62 981,27

Oszczędność	1 163,38	366 169,11		1 552,01	595 464,72		158 577,93
--------------------	-----------------	-------------------	--	-----------------	-------------------	--	-------------------

Oszczędność[%]	60,60		62,31
-----------------------	--------------	--	--------------

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					[toe/rok]
1	Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	366 169,11	[kWh/rok]	31,48	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	595 464,72	[kWh/rok]	51,20	ton/rok
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [%]	71,57			
4	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok]	158,58			
5	Procentowy udział OZE	60,07			
6	Stopień poprawy efektywności energetycznej [%]	60,60			

ZAŁĄCZNIK 6

spis rysunków

Szkolna

230/8

3
k2

k1

230/15

k3

5

230/16

Sportowa

k3

k1

k3

6

k3

232/4

233/24

6/2

32/3