

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Kamień 64
26-332 Sławno
powiat: opoczyński
województwo: łódzkie

Wykonawca audytu: Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 19/04/2025

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	14
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	16
7.	Źródła ciepła	17
8.	Przegrody nieprzezroczyste	19
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	23
10.	System grzewczy	27
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
15.	Załączniki	38
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	39
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	51
15.4.	Załącznik 4 - Mapka położenia budynku	76
15.5.	Załącznik 5 - Zdjęcia budynku	78
15.6.	Załącznik 6 - Efekt ekologiczny termomodernizacji	80
15.7.	Załącznik 7 - MOdernizacja oświetlenia budynku	82

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1963
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Sławno Marszałka Józefa Piłsudskiego nr 31 kod: 26-332 miejscowość: Sławno tel. 665-239-610 fax: PESEL	1.4 Adres budynku Kamień 64 kod: 26-332 miejscowość: Sławno powiat: opoczyński województwo: łódzkie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 290689755			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 14-04-2025			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6291,80	6291,80
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1327,62	1327,62
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	188,0	188,0
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]	0,39	0,39
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej	0,475	0,191
2.	GRUPA podłoga na gruncie szkoły	1,311	1,311
3.	GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej	1,961	0,275
4.	GRUPA stropodach sali gimnastycznej	0,176	0,176
5.	GRUPA podłoga na gruncie łącznika	0,523	0,523
6.	GRUPA stropodach łącznika	0,189	0,189
7.	GRUPA stropodach szkoły	0,687	0,134
8.	GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej	1,800	0,900
9.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	1,300
10.	GRUPA okna kuchni	0,900	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	2,83
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,91
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,97
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 [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,92	0,92
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2487,93	2487,93
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,40	0,40
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	278,07	258,34
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	6,95	6,95
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	616,39	300,78
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1034,24	125,39
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	55,93	55,93
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	128,97	62,93
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	216,39	26,24
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	34,13
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	219,14	76,08
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	78480,00	13923,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m ³]	83,09	83,09
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	29172,04	29172,04
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	30,76	3,40
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	123,00	123,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	123,00	123,00
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	274,63	84,39
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	375,41	190,63
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	83,37	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	908,85	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	21,71	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	63,6	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	435821,63	

8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	15,9	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1328547,56	brutto 1634113,50
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 290000,00	brutto 356700,00
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	17,92	
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)]		63,74	
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

Pomiary własne

3.2. Inne dokumenty

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

Pani Dyrektor Urszula Zawada

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

Obniżka kosztów ogrzewania budynku i poprawa komfortu jego użytkowania poprzez termomodernizację wybranych elementów.

3.5. Data wizji lokalnej

25-02-2025

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2000000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Zespół budynków z lat 1963- 2005. Ściany zewnętrzne szkoły warstwowe z cegły 38 cm i supremy 4 cm, stropy monolityczne, podłogi na gruncie betonowe. Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej krokwiowo- płatwiowej, kryty blacha dachową. Okna pcv z różnych okresów. Ściany zewnętrzne sali gimnastycznej z gazobetonu, podłogi betonowe, strop sali gimnastycznej -płyta warstwowa na dźwigarach stalowych. Okna sali z poliwęglanu w ramach pcv.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1327,62 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1327,62 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1327,62 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	6291,80 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	6291,80 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	6291,80 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	188
15.	UWAGA: Powyższa charakterystyka energetyczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego). W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.	

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur warstwowy z cegły+ styropian 12 cm

Mur warstwowy z cegły. Docieplenie ze styropianu o gr. 12 cm Mur obustronnie otynkowany.

Mur z bloczków gazobetonowych 36 cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 36 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Mur z bloczków gazobetonowych 37 cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 37 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach na płytach korytkowych

Stropodach przykryty płytami korytkowymi gr. 3 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

Teriva 24cm + wełna mineralna 20 cm

Strop Teriva grubości 24cm, izolowany wełną mineralną o gr. 20 cm.

Płyta Warstwowa na płatwiach stalowych

Płyta Warstwowa na płatwiach stalowych o gr. 25 cm

4.2.3. Stolarka

drzwi zewnętrzne słabo izolowane

okno w ramie pcv dwuszybowe

okno kuchni trzyszybowe

okno w ramie pcv pięciokomorowe, poliwęglanowe szyby

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

Ścianka wew. z cegły pełnej 12cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

Ścianka wew. z gazobetonu 12cm

Mur z gazobetonu grubości 12cm, obustronnie otynkowany.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe posadowione poniżej strefy przemarzania oraz powyżej poziomu wód gruntowych

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop WPS

Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS.

Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żużlem, i warstwą betonu.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie- beton 10cm +trocinobeton

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, docieplona trocinobetonem o gr. 10 cm Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

Podłoga na gruncie - beton 10cm + styropian 5 cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 5 cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

Podłoga na gruncie - beton 10cm + posadzka

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Podłoga typu sportowego.

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

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur łączonych przez zgrzewanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki stalowe płytowe, przeważnie zamontowane pod oknami, z regulacją miejscową. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Budynek zasilany w ciepło z kotła gazowego kondensacyjnego.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W-5

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda przygotowywana miejscowo przez elektryczne przepływowe ogrzewacze oraz zasobnik cwu zasilany z kotła gazowego.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W-5; C-11

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych.

4.7. Instalacja gazowa**4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych, nie izolowanych, bez szwu, łączonych przez spawanie. Przejścia przewodów przez mury w tulejach ochronnych uszczelnione pianką uszczelniającą.

Przewody instalacji gazowej mocowane do ścian za pomocą uchwyty. Instalacja zabezpieczona przed korozją przez pomalowanie odpowiednią farbą. Przed kotłem zabudowano kurek kulowy, gazowy z króćcami gwintowanymi.

Skrzynka gazowa zabudowana na ścianie budynku, zawierająca reduktor gazu, licznik gazu oraz system bezpieczeństwa gazowego.

Stan techniczny dobry, instalacja poddawana regularnym przeglądom i konserwacji.

4.8. Instalacja elektryczna**4.8.1. Opis ogólny**

Budynek zasilany jest przyłączem kablowym nn z istniejącej sieci nn. Przyłącze jest wprowadzone do złącza kablowego przy wejściu do budynku. Dalej, poprzez wyłącznik ppoż, wykonany jest wlz do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest mocno wyeksploatowana. W części pomieszczeń dokonano wymiany opraw, w większości pozostawiono jednak stary osprzęt.

W budynku znajduje się:

- Instalacja oświetlenia
- Instalacja obwodów 1- fazowych
- Instalacja obwodów 3-fazowych
- Instalacja informatyczna
- Instalacja telefoniczna
- Instalacja monitoringu
- Instalacja alarmowa

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej

Ściana zewnętrzna w średnim stanie technicznym, nieizolowana. Liczne ubytki w elewacji i ślady korozji muru.

5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach sali gimnastycznej

Stropodach sali gimnastycznej w dobrym stanie technicznym, nie przeznaczony do termomodernizacji.

GRUPA stropodach łącznika

Stropodach łącznika w dobrym stanie technicznym, nie przeznaczony do termomodernizacji.

GRUPA stropodach szkoły

Stropodach słabo izolowany, do termomodernizacji.

5.4. Stolarka

GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej

Okna szkoły słabo izolowane, nieszczelne, powodujące wychładzanie pomieszczeń, do wymiany.

GRUPA drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne słabo izolowane, nieszczelne, do wymiany

GRUPA okna kuchni

Okna kuchni wymienione na izolowane trzyszybowe.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry, nie zauważono pęknięć, korozji muru ani przesunięć konstrukcji.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry, nie zauważono pęknięć, korozji muru ani przesunięć konstrukcji.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry, nie zauważono pęknięć, korozji muru ani przesunięć konstrukcji.

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie szkoły

Podłoga na gruncie szkoły nie przeznaczona do termomodernizacji.

GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej

Podłoga na gruncie sali gimnastycznej słabo izolowana , przeznaczona do termomodernizacji.

GRUPA podłoga na gruncie łącznika

Podłoga na gruncie łącznika w dobrym stanie technicznym, nie przeznaczona do termomodernizacji.

5.9. System grzewczy

System grzewczy oparty o stare kotły gazowe, nieekonomiczne i uciążliwe w eksploatacji. Grzejniki żeliwne bez regulacji miejscowej, ruraz nieizolowany i nie płukany (przwdopodobnie występują złoży utrudniające przepływ czynnika grzewczego) Na sali gimnastycznej dmuchawy- nieefektywne i nieekonomiczne.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System przygotowywania cwu w dobrym stanie technicznym, poprawnie spełniający swoje funkcje. Modernizacja nieopłacalna ekonomicznie

5.11. System wentylacji

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

Kanały wentylacyjne w dobrym stanie technicznym, drożne, poddawane regularnie kontroli.

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry, instalacja poddawana regularnym przeglądom i konserwacji.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana przeglądom oraz konserwacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły)
4. Wymiana okien na energooszczędne (GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej)
5. Wymiana drzwi na energooszczędne (GRUPA drzwi zewnętrzne)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej)

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.	kocioł gazowy	gaz ziemny	86,00	100,00	90,00	77,00	59,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		86,00	100,00	90,00	77,00	59,60

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł gazowy	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.	kocioł gazowy	gaz ziemny	219,14	78480,00	123,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		219,14	78480,00	123,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	25,8200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	123,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,63 zł/m ³
8.	Dystrybucja	3,03 zł/m ³
9.	Dystrybucja	1,09 (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.	przepływowe ogrzewacze elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	zasobnik cwu	gaz ziemny	88,00	85,00	60,00	44,88
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,49	92,49	79,97	71,90

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	przepływowe ogrzewacze elektryczne	energia elektryczna	271,67	6750,00	0,00
2.	zasobnik cwu	gaz ziemny	222,25	78480,00	123,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		246,92	29172,04	123,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. przepływowe ogrzewacze elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,69 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,29 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,75 zł/(kW*m-c)

7.2.3.2. zasobnik cwu

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	25,4600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	123,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,63 zł/m ³
8.	Dystrybucja	3,03 zł/m ³
9.	Dystrybucja	1,09 (zł/(m ³ /h))/h

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. 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.	GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej	0,475	1457,29	0,032	0,10	0,191	399,75	582551,68	17,16
2.	GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej	1,961	374,12	0,032	0,10	0,275	412,05	154156,15	3,67
3.	GRUPA stropodach szkoły	0,687	450,00	0,025	0,15	0,134	230,62	103781,25	3,87

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_NE;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,475 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1110,40 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3696,4
7.	Opłata stała	78480,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	219,14 zł/GJ
9.	Abonament	123,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1457,29 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	110,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	1450,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	20,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	399,75 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,104	4,917	5,229	5,542	5,854
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,475	0,203	0,191	0,180	0,171

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	168,51	72,12	67,81	63,99	60,57
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0211	0,0090	0,0085	0,0080	0,0076
7.	Koszty ciepła [zł]	58280,07	25788,36	24335,52	23046,53	21895,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		32491,71	33944,55	35233,54	36384,93
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		381,92	399,75	417,58	435,42
10.	Nakłady [zł]		556560,91	582551,68	608542,44	634533,21
11.	SPBT [a]		17,13	17,16	17,27	17,44

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 582551,68 zł

SPBT: 17,16 a

Uwagi:

1. Ściany budynku szkoły są już docieplone warstwą styropianu o gr. 12 cm lecz mimo to nie spełniają współczesnych wymagań izolacyjnych. Z uwagi na dobry stan styropianu zdecydowano o dociepleniu ścian metodą dołożenia drugiej warstwy styropianu tak, aby przegroda spełniała WT 2021.

2. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów i instalacji odgromowej. Uwzględniono także wykopy przy ścianach fundamentowych i zastosowanie izolacji p-wilgociowej oraz – w celu likwidacji mostków cieplnych- izolacji termicznej styropianem XPS o gr. min. 8 cm, wykonanie opaski wokół budynku, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych.

8.2.2. GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_sali gimnastycznej;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,961 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	374,12 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2619,6
7.	Opłata stała	78480,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	219,14 zł/GJ
9.	Abonament	123,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian twardy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	374,12 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	1550,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	412,05 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,510	3,322	3,635	3,947	4,260
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,961	0,301	0,275	0,253	0,235
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	166,05	25,49	23,29	21,45	19,88
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0132	0,0020	0,0019	0,0017	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	50287,51	8967,81	8323,73	7781,63	7319,07
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		41319,69	41963,77	42505,87	42968,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		392,98	412,05	431,12	450,18
10.	Nakłady [zł]		147023,55	154156,15	161288,74	168421,34
11.	SPBT [a]		3,56	3,67	3,79	3,92

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 154156,15 zł

SPBT: 3,67 a

Uwagi:

8.2.3. GRUPA stropodach szkoły

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,687 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	3696,4
7.	Opłata stała	78480,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	219,14 zł/GJ
9.	Abonament	123,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty warstwowe z rdzeniem z pianki poliuretanowej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,025 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	450,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²

3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	20,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	230,62 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,600	6,000	6,400	6,800
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,456	7,056	7,456	7,856	8,256
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,687	0,142	0,134	0,127	0,121
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	98,73	20,37	19,28	18,29	17,41
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0124	0,0026	0,0024	0,0023	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	34758,54	8342,34	7973,96	7643,09	7344,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		26416,19	26784,58	27115,45	27414,26
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		227,55	230,62	233,70	236,78
10.	Nakłady [zł]		102397,50	103781,25	105165,00	106548,75
11.	SPBT [a]		3,88	3,87	3,88	3,89

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 103781,25 zł

SPBT: 3,87 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej	1,800	315,45	0,900	446204,02	6,25
2.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	21,20	1,300	75620,40	6,41

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno pcv2; okno pcv; okno pcv sali gimn;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	315,45 m²
3.	Strumień Vnom	2487,93 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	78480,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	219,14 zł/GJ
14.	Abonament	123,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien na energooszczędne	Wymiana okien na niskoenergetyczne		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	181,34	90,67	78,58		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,92	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	324,45	189,26	189,26		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	184,26	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	505,79	279,93	267,84		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	22,71	11,36	9,84		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,36	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	45,68	33,84	33,84		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	23,08	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	68,39	45,19	43,68		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		446204,02	512164,62		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		446204,02	512164,62		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	176724,45	105381,51	101306,22		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		71342,94	75418,23		
25.	SPBT [a]		6,25	6,79		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien na energooszczędne

Nakłady: 446204,02 zł

SPBT: 6,25 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na energooszczędne z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

9.2.2. GRUPA drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi zewnętrzne zaplecza; drzwi zewnętrzne główne; drzwi zewnętrzne boczne; drzwi zewnętrzne sali gimnastycznej2; drzwi zewnętrzne sali gimnastycznej;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	21,20 m²
3.	Strumień V _{nom}	955,14 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00

9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	78480,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	219,14 zł/GJ
14.	Abonament	123,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi na energooszczędne	Wymiana drzwi na niskoenergetyczne		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	17,60	8,80	6,77		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,39	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	124,56	103,80	103,80		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,00	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	142,16	112,60	110,57		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,20	1,10	0,85		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,05	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	17,54	12,99	12,99		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,25	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	19,74	14,09	13,84		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		75620,40	83443,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		75620,40	83443,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	51221,51	39423,38	38738,67		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11798,13	12482,84		

25.	SPBT [a]		6,41	6,68		
-----	----------	--	------	------	--	--

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi na energooszczędne

Nakłady: 75620,40 zł

SPBT: 6,41 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	616,39 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	278,1 kW
3.	Koszty ciepła	489998,91 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompy ciepła z kotłami gazowymi

Montaż pomp ciepła w układzie hybrydowym z istniejącymi kotłami gazowymi. Instalacja PV do zbilansowania zapotrzebowania pomp ciepła na energie elektryczną. Płukanie rurażu w celu usprawnienia przesyłu czynnika grzewczego, montaż zaworów podpionowych, izolacja pionów, montaż grzejników panelowych z termostatami, na sali gimnastycznej likwidacja nagrzewnic i montaż grzejników panelowych.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na pellet

Montaż kotła na pellet. Płukanie rurażu w celu usprawnienia przesyłu czynnika grzewczego, montaż zaworów podpionowych, izolacja pionów, montaż grzejników panelowych z termostatami, na sali gimnastycznej likwidacja nagrzewnic i montaż grzejników panelowych.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	90,00	77,00	59,60
1.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi	282,93	96,65	96,00	91,35	239,88
2.	Kocioł na pellet	63,00	95,00	80,00	88,00	42,13

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi	1,00	1,00
2.	Kocioł na pellet	1,00	1,00

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

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

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

10.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Pompy ciepła z kotłami gazowymi

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł gazowy	86,00	100,00	96,00	88,00	72,65
2.	pompy ciepła	380,00	95,00	96,00	93,00	322,30
	Razem (wartości średnioważone)	282,93	96,65	96,00	91,35	239,88

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Pompy ciepła z kotłami gazowymi

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł gazowy	1,00	1,00
2.	pompy ciepła	1,00	1,00

	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00
--	---	-------------	-------------

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	78480,00	219,14	123,00
3.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi	13923,00	76,08	123,00
4.	Kocioł na pellet	1498,43	83,33	0,00

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.6.1. Ulepszenie: Pompy ciepła z kotłami gazowymi**

10.6.1.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	25,8200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	123,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,63 zł/m ³
8.	Dystrybucja	3,03 zł/m ³
9.	Dystrybucja	1,09 (zł/(m ³ /h))/h

10.6.1.2. pompy ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,01 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,01 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,75 zł/(kW*m-c)

10.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł gazowy	78480,00	219,15	123,00
2.	pompy ciepła	6750,00	5,56	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	13923,00	76,08	123,00

10.6.2. Ulepszenie: Kocioł na pellet

10.6.2.1. kocioł na pellet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2025]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	5000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	1300,00 zł/t

10.7. Kosztorysy

10.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompy ciepła z kotłami gazowymi

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja pomp ciepła	1,00	całość	150000,00	150000,00	23	184500,00
2.	instalacja fotowoltaiczna 35 kWp	1,00	kpl.	140000,00	140000,00	23	172200,00
3.	grzejniki i instalacja co	1,00	kpl.	160000,00	160000,00	23	196800,00

10.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Kocioł na pellet

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	455000,00	455000,00	23	559650,00

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi	67483,52	422515,39	553500,00	1,31
2.	Kocioł na pellet	126909,20	363089,71	559650,00	1,54

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Pompy ciepła z kotłami gazowymi****Nakłady: 553500,00 zł****SPBT: 1,31 a**

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi	system grzewczy	553500,00	1,31
2.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej	154156,15	3,67
3.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach szkoły	103781,25	3,87
4.	Wymiana okien na energooszczędne	GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej	446204,02	6,25
5.	Wymiana drzwi na energooszczędne	GRUPA drzwi zewnętrzne	75620,40	6,41
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej	582551,68	17,16

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1915813,50 zł****Nakłady łącznie: 1915813,50 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły)
4. Wymiana okien na energooszczędne (GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej)
5. Wymiana drzwi na energooszczędne (GRUPA drzwi zewnętrzne)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	239,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	282,93 %
3.	Sprawność akumulacji	96,65 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	91,35 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	123,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13923,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	123,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	29172,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	246,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	258,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły)
4. Wymiana okien na energooszczędne (GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej)
5. Wymiana drzwi na energooszczędne (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	239,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	282,93 %
3.	Sprawność akumulacji	96,65 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	91,35 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	123,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13923,00 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	76,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	123,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	29172,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	246,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	273,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły)
4. Wymiana okien na energooszczędne (GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	239,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	282,93 %
3.	Sprawność akumulacji	96,65 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	91,35 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	123,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13923,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	123,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	29172,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	246,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	274,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach szkoły)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	239,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	282,93 %
3.	Sprawność akumulacji	96,65 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	91,35 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	123,00 zł/mc
----	--------------------------	--------------

2.	Koszty stałe c.o.	13923,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	123,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	29172,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	246,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	287,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	239,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	282,93 %
3.	Sprawność akumulacji	96,65 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	91,35 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	123,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13923,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	123,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	29172,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	246,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	297,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	239,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	282,93 %
3.	Sprawność akumulacji	96,65 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	91,35 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	123,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	13923,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	76,08 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	123,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	29172,04 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	246,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	299,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,0 kW

12.7. 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	616,39	278,1	1,00	60	40,21	7,0	72
Wariant 1	300,78	258,3	1,00	240	40,21	7,0	72
Wariant 2	402,67	273,7	1,00	240	40,21	7,0	72
Wariant 3	411,10	274,9	1,00	240	40,21	7,0	72
Wariant 4	456,71	287,8	1,00	240	40,21	7,0	72
Wariant 5	530,27	297,8	1,00	240	40,21	7,0	72
Wariant 6	617,25	299,3	1,00	240	40,21	7,0	72

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

12.8. 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	656,60	489998,91	20279,23	510278,14	-	-
Wariant 1	340,99	54177,28	20279,23	74456,51	435821,63	1915813,50
Wariant 2	442,88	59981,41	20279,23	80260,64	430017,50	1333261,82
Wariant 3	451,32	60445,08	20279,23	80724,32	429553,83	1257641,42
Wariant 4	496,92	64046,13	20279,23	84325,37	425952,78	811437,40
Wariant 5	570,48	68042,17	20279,23	88321,41	421956,74	707656,15
Wariant 6	657,47	71059,97	20279,23	91339,20	418938,94	553500,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Wymiana okien na energooszczędne, Wymiana drzwi na energooszczędne, docieplenie - ściana zewnętrzna	1990813,50	435821,63	83,37%	517611,51
2.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Wymiana okien na energooszczędne, Wymiana drzwi na energooszczędne	1408261,82	430017,50	79,47%	366148,07
3.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Wymiana okien na energooszczędne	1332641,42	429553,83	79,15%	346486,77
4.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach	886437,40	425952,78	77,41%	230473,72
5.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi, docieplenie - podłoga na gruncie	782656,15	421956,74	74,59%	203490,60
6.	Pompy ciepła z kotłami gazowymi	628500,00	418938,94	71,27%	163410,00

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.

Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 16,0 kWp, wynoszący 75000,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

14. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Pompy ciepła z kotłami gazowymi (system grzewczy)

Montaż pomp ciepła w układzie hybrydowym z istniejącymi kotłami gazowymi. Instalacja PV do zbilansowania zapotrzebowania pomp ciepła na energię elektryczną. Płukanie rurażu w celu usprawnienia przesyłu czynnika grzewczego, montaż zaworów podpionowych, izolacja pionów, montaż grzejników panelowych z termostatami, na sali gimnastycznej likwidacja nagrzewnic i montaż grzejników panelowych.

Nakłady: 553500,00 zł

14.2.2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie sali gimnastycznej)

Powierzchnia docieplenia: 374,12 m²

Materiał dociepleniowy: styropian twardy - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,275 W/(m²K)

Nakłady: 154156,15 zł

14.2.3. docieplenie - stropdach (GRUPA stropdach szkoły)

Powierzchnia docieplenia: 450,00 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty warstwowe z rdzeniem z pianki poliuretanowej - grubość: 0,15 m, lambda: 0,025 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,134 W/(m²K)

Nakłady: 103781,25 zł

14.2.4. Wymiana okien na energooszczędne (GRUPA okna szkoły i sali gimnastycznej)

Wymiana okien na energooszczędne z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 315,45 / 0,00 m²

Nakłady: 446204,02 zł

14.2.5. Wymiana drzwi na energooszczędne (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 21,20 / 0,00 m²

Nakłady: 75620,40 zł

14.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany zewnętrzne szkoły i sali gimnastycznej)

Powierzchnia docieplenia: 1457,29 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,191 W/(m²K)

Uwagi:

1. Ściany budynku szkoły są już docieplone warstwą styropianu o gr. 12 cm lecz mimo to nie spełniają współczesnych wymagań izolacyjnych. Z uwagi na dobry stan styropianu zdecydowano o dociepleniu ścian metodą dołożenia drugiej warstwy styropianu tak, aby przegroda spełniała WT 2021.

2. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ścian- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów i instalacji odgromowej. Uwzględniono także wykopy przy ścianach fundamentowych i zastosowanie izolacji p-wilgociowej oraz - w celu likwidacji mostków cieplnych- izolacji termicznej styropianem XPS o gr. min. 8 cm, wykonanie opaski wokół budynku, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych.

Nakłady: 582551,68 zł

14.2.7. Mikroinstalacja PV

Na podstawie szacowanego zużycia energii elektrycznej przez budynek szkoły przewidziano system 38 szt. paneli PV o mocy 420 kWp każdy, usytuowanych na dachu budynku o łącznej mocy 15,96 kWp produkujący energię elektryczną ok. 15.000 kWh/rok. Roczne oszczędności kosztów energii przy cenie 0,75 zł/kWh wynoszą 11.250 zł/rok. Koszt inwestycyjny montażu instalacji PV wynosi 75.000 zł. Prosty czas zwrotu inwestycji (SPBT) wynosi 6,66 lat.

Moc: 16,0 kWp

Nakłady: 75000,00 zł

14.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

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

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Mapka położenia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Zdjęcia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Efekt ekologiczny termomodernizacji (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - MOdernizacja oświetlenia budynku (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_SE;

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.	Mur z cegły silikatowej pełnej	1	0,38	0,380
3.	Styropian PS-E FS 12	0,048	0,12	2,500
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,324 W/(m ² *K)
2.	U	0,324 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_szkoły;

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.	Płytki ceramiczne	1,3	0,025	0,019
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Wiórobeton i wiórotrocobeton 1000	0,3	0,1	0,333
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Żelbet	1,7	0,2	0,118

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,311 W/(m ² *K)
2.	U	0,282 W/(m ² *K)

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

STROP_miedzykondygnacyjny;

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	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa asfaltowa z obu stroną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,003 W/(m ² *K)
2.	U	1,003 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_nośna;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_działowa;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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.	Mur z cegły dziurawki	0,62	0,12	0,194
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,040 W/(m ² *K)
2.	U	2,040 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH_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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,05	1,190
3.	Żelbet	1,8	0,03	0,017
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,687 W/(m ² *K)
2.	U	0,687 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_SE;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. 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.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,37	1,233
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,694 W/(m ² *K)
2.	U	0,694 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH_zaplecz;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. 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 Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
3.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
4.	Maty z wełny mineralnej	0,042	0,2	4,762
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,189 W/(m ² *K)
2.	U	0,189 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_WEWN_zaplecz;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² *K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Gazobeton 600	0,174	0,12	0,690

3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
----	-----------------------	-----	------	-------

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,026 W/(m ² *K)
2.	U	1,026 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_zaplecza sali g.;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,025	0,019
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	styropian	0,035	0,05	1,429
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,523 W/(m ² *K)
2.	U	0,225 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_NE;

11.1. Charakterystyka przegrody

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

11.2. 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.	Gazobeton 800	0,233	0,36	1,545
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,571 W/(m ² *K)
2.	U	0,571 W/(m ² *K)

12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH_sali gimnastycznej;

12.1. Charakterystyka przegrody

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

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyta warstwowa	0,045	0,25	5,556

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,176 W/(m ² *K)
2.	U	0,176 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_sali gimnastycznej;

13.1. Charakterystyka przegrody

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

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,025	0,019
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

13.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,961 W/(m ² *K)
2.	U	0,323 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Zespół budynków z lat 1963- 2005. Ściany zewnętrzne szkoły warstwowe z cegły 38 cm i supremy 4 cm, stropy monolityczne, podłogi na gruncie betonowe. Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej krokwiowo- płatwiowej, kryty blacha dachową. Okna pcv z różnych okresów. Ściany zewnętrzne sali gimnastycznej z gazobetonu, podłogi betonowe, strop sali gimnastycznej -płyta warstwowa na dźwigarach stalowych. Okna sali z poliwęglanu w ramach pcv.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,291*	945,62	275,34	0,00	275,34	0,95*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
stropodach	0,687	450,00	309,15	0,00	309,15	0,93*
ściana zewnętrzna	0,324	463,86	150,29	0,00	150,29	0,96*
ściana zewnętrzna	0,571	580,13	331,25	0,00	331,25	0,93*
ściana zewnętrzna	0,694	66,41	46,09	0,00	46,09	0,91*
RAZEM	0,395*	3074,52	1214,20	0,00	1214,20	0,95*

* 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	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
2	1,800	0,75	315,45	567,81	53,58	621,39
3	2,600	0,00	21,20	55,12	7,50	62,62
RAZEM	1,822*	0,70*	346,89	632,15	61,08	693,23

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	806,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	651,73
RAZEM	naturalna	2487,93	1458,49

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	31,0	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	30,0	10,5	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	171219 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	127563 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	267123 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	196356 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	150078 kWh/rok
Straty ciepła razem	346435 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	287290 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	316019 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	102,21
Budynek Sali Gimnastycznej	175,85
RAZEM	278,07

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	1061	2652
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	2060,61	5151,54

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie w większości tradycyjne, jarzeniowe i żarowe.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	128,97	-	8,41	-	-	137,38
Udział [%]	93,88	-	6,12	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	216,39	-	11,70	1,55	44,98	274,63
Udział [%]	78,80	-	4,26	0,57	16,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	238,03	-	21,05	3,88	112,45	375,41
Udział [%]	63,41	-	5,61	1,03	29,95	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 375,41 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)	216,39	-	5,86	0,00	0,00	222,25
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	5,84	1,55	44,98	52,37

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	375,41 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,217*	945,62	205,21	0,00	205,21	0,96*
stropodach	0,134	450,00	60,30	0,00	60,30	0,99*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,161	463,86	74,68	0,00	74,68	0,98*
ściana zewnętrzna	0,205	580,13	118,93	0,00	118,93	0,97*
ściana zewnętrzna	0,219	66,41	14,54	0,00	14,54	0,97*
RAZEM	0,187*	3074,52	575,75	0,00	575,75	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	0,900	0,50	315,45	283,90	53,58	337,48
2	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
3	1,300	0,00	21,20	27,56	7,50	35,06
RAZEM	0,924*	0,48*	346,89	320,68	61,08	381,76

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	723,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	525,00
RAZEM	naturalna	2487,93	1248,76

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	83549 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	67,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	86427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	225986 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	98593 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128498 kWh/rok
Straty ciepła razem	227091 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	34830 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	70976 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,04

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	95,96
Budynek Sali Gimnastycznej	162,37
RAZEM	258,34

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	952	2379
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	1951,63	4879,08

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	62,93	-	8,41	-	-	71,35
Udział [%]	88,21	-	11,79	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	26,24	-	11,70	1,47	44,98	84,39
Udział [%]	31,09	-	13,87	1,74	53,30	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,46	-	21,05	3,68	112,45	190,63
Udział [%]	28,04	-	11,04	1,93	58,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 190,63 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)	8,66	-	5,86	0,00	0,00	14,52
energia elektryczna (w = 2,5)	17,57	-	5,84	1,47	44,98	69,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	190,63 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,221*	945,62	208,98	0,00	208,98	0,96*
stropodach	0,134	450,00	60,30	0,00	60,30	0,99*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,324	463,86	150,29	0,00	150,29	0,96*
ściana zewnętrzna	0,571	580,13	331,25	0,00	331,25	0,93*
ściana zewnętrzna	0,694	66,41	46,09	0,00	46,09	0,91*
RAZEM	0,292*	3074,52	898,99	0,00	898,99	0,96*

* 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	0,900	0,50	315,45	283,90	53,58	337,48
2	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
3	1,300	0,00	21,20	27,56	7,50	35,06
RAZEM	0,924*	0,48*	346,89	320,68	61,08	381,76

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	723,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	525,00
RAZEM	naturalna	2487,93	1248,76

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	30,0	8,0	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	111852 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	86427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	225986 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	131856 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128498 kWh/rok
Straty ciepła razem	260353 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	46629 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	95020 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,04

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	99,04
Budynek Sali Gimnastycznej	174,70
RAZEM	273,74

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	1004	2511
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	2004,35	5010,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	84,25	-	8,41	-	-	92,66
Udział [%]	90,92	-	9,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	35,12	-	11,70	1,51	44,98	93,31
Udział [%]	37,64	-	12,54	1,62	48,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	71,57	-	21,05	3,77	112,45	208,84
Udział [%]	34,27	-	10,08	1,81	53,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 208,84 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)	11,60	-	5,86	0,00	0,00	17,46
energia elektryczna (w = 2,5)	23,53	-	5,84	1,51	44,98	75,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	208,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 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**
podłoga na gruncie	0,221*	945,62	208,98	0,00	208,98	0,96*
stropodach	0,134	450,00	60,30	0,00	60,30	0,99*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,324	463,86	150,29	0,00	150,29	0,96*
ściana zewnętrzna	0,571	580,13	331,25	0,00	331,25	0,93*
ściana zewnętrzna	0,694	66,41	46,09	0,00	46,09	0,91*
RAZEM	0,292*	3074,52	898,99	0,00	898,99	0,96*

* 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	0,900	0,50	315,45	283,90	53,58	337,48
2	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
3	2,600	0,00	21,20	55,12	7,50	62,62
RAZEM	1,004*	0,48*	346,89	348,24	61,08	409,32

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	723,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	525,00
RAZEM	naturalna	2487,93	1248,76

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	30,0	8,5	0,0	0,0	0,0	17,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	114195 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,90 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	86427 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	225986 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	134692 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128498 kWh/rok
Straty ciepła razem	263189 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	47606 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	97010 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,04

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	99,71
Budynek Sali Gimnastycznej	175,20
RAZEM	274,91

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	1009	2522
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	2008,72	5021,81

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	86,02	-	8,41	-	-	94,43
Udział [%]	91,09	-	8,91	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	35,86	-	11,70	1,51	44,98	94,05
Udział [%]	38,13	-	12,44	1,61	47,82	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,07	-	21,05	3,78	112,45	210,35
Udział [%]	34,74	-	10,01	1,80	53,46	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 210,35 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	11,84	-	5,86	0,00	0,00	17,70
energia elektryczna (w = 2,5)	24,02	-	5,84	1,51	44,98	76,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	210,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 kWh/m²rok

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**
podłoga na gruncie	0,221*	945,62	208,98	0,00	208,98	0,96*
stropodach	0,134	450,00	60,30	0,00	60,30	0,99*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,324	463,86	150,29	0,00	150,29	0,96*
ściana zewnętrzna	0,571	580,13	331,25	0,00	331,25	0,93*
ściana zewnętrzna	0,694	66,41	46,09	0,00	46,09	0,91*
RAZEM	0,292*	3074,52	898,99	0,00	898,99	0,96*

* 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	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
2	1,800	0,75	315,45	567,81	53,58	621,39
3	2,600	0,00	21,20	55,12	7,50	62,62
RAZEM	1,822*	0,70*	346,89	632,15	61,08	693,23

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	723,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	525,00
RAZEM	naturalna	2487,93	1248,76

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,6	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	30,0	2,8	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	126864 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	52,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	127563 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	267123 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	163905 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128498 kWh/rok
Straty ciepła razem	292403 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	52888 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	107773 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,04

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	105,54
Budynek Sali Gimnastycznej	182,27
RAZEM	287,81

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	987	2468
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	1987,36	4968,39

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	95,56	-	8,41	-	-	103,97
Udział [%]	91,91	-	8,09	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	39,84	-	11,70	1,50	44,98	98,01
Udział [%]	40,64	-	11,94	1,53	45,89	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	81,18	-	21,05	3,74	112,45	218,42
Udział [%]	37,17	-	9,64	1,71	51,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 218,42 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	13,15	-	5,86	0,00	0,00	19,01
energia elektryczna (w = 2,5)	26,68	-	5,84	1,50	44,98	79,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	218,42 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,221*	945,62	208,98	0,00	208,98	0,96*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
stropodach	0,687	450,00	309,15	0,00	309,15	0,93*
ściana zewnętrzna	0,324	463,86	150,29	0,00	150,29	0,96*
ściana zewnętrzna	0,571	580,13	331,25	0,00	331,25	0,93*
ściana zewnętrzna	0,694	66,41	46,09	0,00	46,09	0,91*
RAZEM	0,373*	3074,52	1147,84	0,00	1147,84	0,95*

* 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	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
2	1,800	0,75	315,45	567,81	53,58	621,39
3	2,600	0,00	21,20	55,12	7,50	62,62
RAZEM	1,822*	0,70*	346,89	632,15	61,08	693,23

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	723,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	525,00
RAZEM	naturalna	2487,93	1248,76

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	31,0	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	30,0	2,8	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	147298 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,92 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	127563 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	267123 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	189512 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128498 kWh/rok
Straty ciepła razem	318010 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61406 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	125131 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,04

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	115,49
Budynek Sali Gimnastycznej	182,27
RAZEM	297,76

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	1029	2573
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	2029,05	5072,63

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	110,95	-	8,41	-	-	119,36
Udział [%]	92,95	-	7,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	46,25	-	11,70	1,53	44,98	104,46
Udział [%]	44,28	-	11,20	1,46	43,06	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	94,25	-	21,05	3,82	112,45	231,57
Udział [%]	40,70	-	9,09	1,65	48,56	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 231,57 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)	15,27	-	5,86	0,00	0,00	21,13
energia elektryczna (w = 2,5)	30,98	-	5,84	1,53	44,98	83,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	231,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,291*	945,62	275,34	0,00	275,34	0,95*
stropodach	0,176	412,50	72,60	0,00	72,60	0,98*
stropodach	0,189	156,00	29,48	0,00	29,48	0,98*
stropodach	0,687	450,00	309,15	0,00	309,15	0,93*
ściana zewnętrzna	0,324	463,86	150,29	0,00	150,29	0,96*
ściana zewnętrzna	0,571	580,13	331,25	0,00	331,25	0,93*
ściana zewnętrzna	0,694	66,41	46,09	0,00	46,09	0,91*
RAZEM	0,395*	3074,52	1214,20	0,00	1214,20	0,95*

* 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	0,900	0,70	10,24	9,22	0,00	9,22
2	1,800	0,75	315,45	567,81	53,58	621,39
3	2,600	0,00	21,20	55,12	7,50	62,62
RAZEM	1,822*	0,70*	346,89	632,15	61,08	693,23

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek Szkoły	naturalna	1673,28	806,76
Budynek Sali Gimnastycznej	naturalna	814,65	651,73
RAZEM	naturalna	2487,93	1458,49

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek Szkoły	31,0	28,0	31,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	31,0	30,0	31,0
Budynek Sali Gimnastycznej	31,0	28,0	31,0	30,0	10,5	0,0	0,0	0,0	19,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	171459 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	533019578 J/K
Zyski ciepła od słońca	127563 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139559 kWh/rok
Zyski ciepła razem	267123 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	196356 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	150078 kWh/rok
Straty ciepła razem	346435 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	71479 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	145657 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,40
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,04

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek Szkoły	115,49
Budynek Sali Gimnastycznej	183,82
RAZEM	299,31

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	11170 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15536 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27948 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,80

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek Szkoły	4,35
Budynek Sali Gimnastycznej	2,61
RAZEM	6,95

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	199,14	1061	2652
c.w.u.	207,50	1000	2500
RAZEM	406,64	2060,61	5151,54

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek Szkoły	0,00	0,00	0,00	0,00
Budynek Sali Gimnastycznej	30,00	4000,00	59714,40	149286,00
RAZEM	-	-	59714,40	149286,00

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/(m²rok)]	129,15	-	8,41	-	-	137,56
Udział [%]	93,88	-	6,12	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,84	-	11,70	1,55	44,98	112,07
Udział [%]	48,04	-	10,44	1,38	40,13	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	109,71	-	21,05	3,88	112,45	247,09
Udział [%]	44,40	-	8,52	1,57	45,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 247,09 kWh/(m²rok)

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

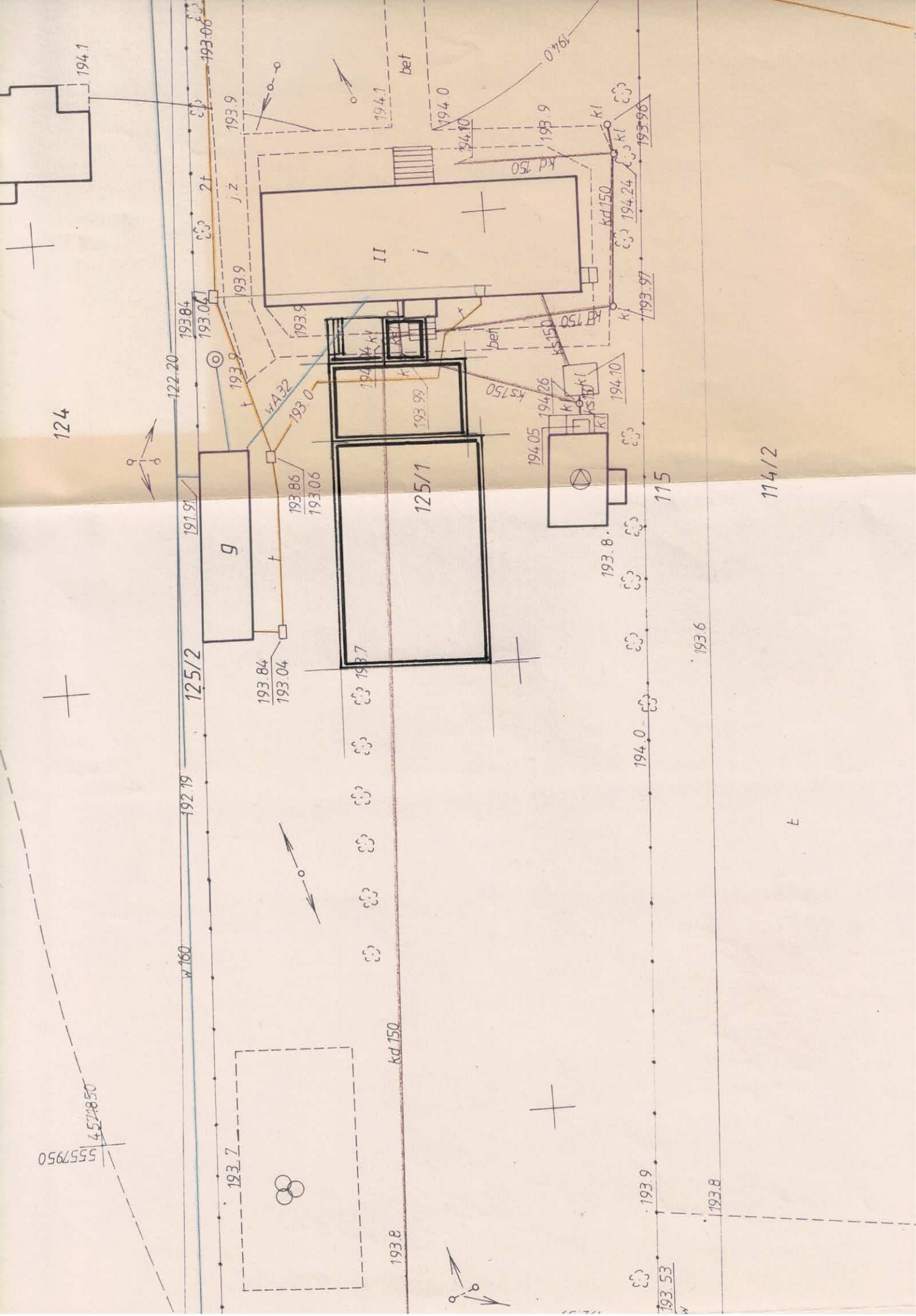
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	17,78	-	5,86	0,00	0,00	23,64
energia elektryczna (w = 2,5)	36,06	-	5,84	1,55	44,98	88,44

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	247,09 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	63,74 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Mapka położenia budynku



ZAŁĄCZNIK 5

Zdjęcia budynku





ZAŁĄCZNIK 6

Efekt ekologiczny termomodernizacji

Efekt ekologiczny termomodernizacji PSP w Kamieniu

Ek przed [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e	razem
ogrz i went	0	1034,24	0	0	87,58	1121,82
cwu	0	27,66	0	0	27,66	55,32
razem	0	1061,9	0	0	115,24	1177,14

Ek po [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e.	razem
ogrz i went	0	12,54	0	0	51,62	64,16
cwu	0	27,66	0	0	27,66	55,32
razem	0	40,2	0	0	79,28	119,48

wskaźniki:				
pył całkowity [g/GJ]		0,5		
pył PM 10 [g/GJ]		0,5		
pył PM 2,5 [g/GJ]		0,5		
CO2 [kg/GJ]		57,65		
Benzo(a)piren		0		
SO2 [g/GJ]		0,4		
Nox [g/GJ]		40		
CO [kg]		30		

	istn	proj	efekt eko	Redukcja[%]
pył całkowity [Mg/a]	0,000979106	0,000328411	0,0006507	66,46
Pył PM10 [Mg/a]	0,000530950	0,000020100	0,0005109	96,21
Pył 2,5 [Mg/a]	0,000530950	0,000020100	0,0005109	96,31
CO² [Mg/a]	80,33	15,46	64,86	80,75
Benzo(a)piren [Mg]/a	-	-	-	-
SO2 [Mg/a]	0,012044793	0,008010147	0,00403465	33,50
Nox [Mg/a]	42,49	1,62	40,87	96,20
CO [Mg/a]	31,86	1,21	30,65	96,20

wskaźniki dla e.e.	kg/GJ	kg/MWh
CO2 e.e.	165,83	597,00
SO2 e.e	0,10	0,36
NO2 e.e.	0,11	0,39
CO e.e.	0,06	0,22
Pył całkowity	0,00	0,01

Źródło przyjętych wskaźników dla energii elektrycznej:
Wskaźniki emisyjności CO2, SO2,m Nox, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok.

ZAŁĄCZNIK 7

MOdernizacja oświetlenia budynku

Adres i nazwa firmy	SP w Kamieniu Kamień 64 26-335 Sławno	
Modernizacja opraw oświetleniowych w budynkach szkoły		
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej (opis)	Usprawnienie polega na: -wymianie opraw oraz redukcji mocy źródeł światła -wymianie źródeł światła Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się: -zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej -możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła -niską temperaturą oprawy w trakcie świecenia I(dłuższy czas życia oprawy) -żywotnością do 70.000 godzin	
Omówienie	Jednostka	Przyjęte rozwiązanie
Czas użytkowania źródła światła Tu	h/rok	2000
łączna moc znamionowa istniejących źródeł światła	W	12 164
łączna moc znamionowa nowych źródeł światła	W	5 950
Oszczędność energii finalnej	kWh/rok	9 988
Średnioroczna oszczędność energii finalnej	toe	0,88
SPBT	lata	3,51
Roczne zużycie energii elektrycznej po modernizacji	kWh/rok	14 340

Audyt
oświetlenia

SP w Kamieniu

Kamień 64 26-
332 Sławno

średnia cena energii [kWh] [zł] 1,46

Inwentaryzacja bud. Szkoły

Rodzaj oświetlenia	ilość źródeł światła	moc [W]	suma mocy [W]	czas pracy [h/rok]	zużycie prądu [kWh]	koszt eksploatacji [zł/rok]
żarówka	12	60	720	2000	1 440,00	2 102,40
światłówka 2x58 W	85	116	9860	2000	19 720,00	28 791,20
światłówka 2x 36 W	22	72	1584	2000	3 168,00	4 625,28
Suma	119		12 164,00		24 328,00	35 518,88

Modernizacja

Rodzaj oświetlenia	ilość źródeł światła	moc [W]	suma mocy [W]	czas pracy [h/rok]	zużycie prądu [kWh]	koszt eksploatacji [zł/rok]
oprawa LED	12	10	120	2000	240,00	350,40
Panel LED	85	70	5 950,00	2000	11 900,00	17 374,00
lampy led	22	50	1 100,00	2000	2 200,00	3 212,00
	119		5 950,00		14 340,00	20 936,40

	koszt modernizacji		moc [W]	zużycie [kWh/rok]	koszt zużycia prądu [zł]
przed	0		12 164,00	24 328,00	35 518,88
po	51 150,00		5 950,00	14 340,00	20 936,40
oszczędność [kWh/rok]				9 988,00	14 582,48

SPBT 3,51

Oszczędność [GJ] 35,96

oprawy LED 70W	85	450	38 250,00
panel LED 50W	22	450	9 900,00
lampy LED 100 W	12	250	3 000,00
razem:			51 150,00