

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: A.Gorczyńskiego 1
34-114 Brzeźnica
powiat: wadowicki
województwo: małopolskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Łukasz Brózda

Numer opracowania: AB/02/12/2024

Podpis:



Cerener Łukasz Brózda
Specjalista ds. certyfikatów i audytów energetycznych
mgr inż. Łukasz Brózda
Centralny Rejestr Charakterystyk energetycznych budynku
Nr wpisu 2719
Stowarzyszenie Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych
Nr wpisu 29

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	15
7.	Źródła ciepła	16
8.	Przegrody nieprzezroczyste	20
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	34
10.	System grzewczy	42
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	45
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	46
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	59
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	61
15.	Załączniki	63
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	64
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	79
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	85
15.4.	Załącznik 4 - Załącznik nr 4 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO WRAZ Z KOSZTAMI	158

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy		1.2 Rok budowy 1960,2000
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Brzeźnica Krakowska nr 109 kod: 34-114 miejscowość: Brzeźnica tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku A.Gorczyńskiego 1 kod: 34-114 miejscowość: Brzeźnica powiat: wadowicki województwo: małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Cerener Łukasz Brózda Przytkowice nr 109a kod: 34-141 miejscowość: Przytkowice REGON: 356894183			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Łukasz Brózda Przytkowice nr 109a kod: 34-141 miejscowość: Przytkowice kwalifikacje: Centralny Rejestr Charakterystyki Energetycznej Budynków nr wpisu 2719 Stowarzyszenie Certyfikatorów i Audytatorów Energetycznych nr wpisu 29 podpis:   Cerener Łukasz Brózda Specjalista ds. certyfikatów i audytów energetycznych mgr inż. Łukasz Brózda Centralny Rejestr Charakterystyk energetycznych budynku Nr wpisu 2719 Stowarzyszenie Certyfikatorów i Audytatorów Energetycznych Nr wpisu 29			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Przytkowice, data wykonania opracowania: 17-12-2024			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m³]	16751,84	16751,84
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	4984,48	4984,48
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m²]	47,50	47,50
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,95	0,95
7.	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	302,0	302,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie oraz indywidualna	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,44
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie	0,494	0,494
2.	Ściana w gruncie	1,682	0,194
3.	Ściana zewnętrzna	0,295	0,295
4.	Dach	0,213	0,213
5.	Stropodach	0,272	0,272
6.	Strop nad kotłownią	0,516	0,516
7.	Ściana wewnętrzna	0,876	0,876
8.	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	0,734	0,734
9.	Strop nad piętrem przedszkola	0,319	0,319
10.	Podłoga przełączki	0,322	0,322
11.	Strop poddasza rozbudowanej części szkoły	0,233	0,233
12.	Strop nad piętrem starej części szkoły	0,223	0,223
13.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,306	0,306	0,306
14.	Strop nad mieszkaniem	0,223	0,223
15.	Stolarka okienna	1,700	0,900
16.	Drzwi zewnętrzne	1,800	1,300
17.	Okna dachowe	1,300	1,300
18.	Stolarka okienna w szybie	1,700	zamur.
19.	Stolarka okienna sala gimnastyczna	1,700	1,700
20.	Okna części mieszkalnej	1,700	1,700
21.	Drzwi części mieszkalnej	1,500	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,89	0,91
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,86	0,87
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,86	0,85

6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,84	0,85
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,84	0,84
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,72	0,72
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,87	0,87
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna nawiewno-wy- wiewna działająca okresowo	naturalna, mechaniczna nawiewno-wy- wiewna działająca okresowo
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	10005,96	10005,96
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,60	0,60
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	412,80	389,63
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	66,99	66,99
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1229,19	1068,94
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1272,25	987,02
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	357,95	357,95
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/(m²rok)]	68,50	59,57
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	70,90	55,01
10.1	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	3,26
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku² [zł/GJ]	110,84	107,71
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc³ [zł/(MW m-c)]	361,34	403,19
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej² [zł/m³]	45,09	45,09
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc³ [zł/(MW m-c)]	2457,84	2457,84
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,40	1,82
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	44,28	50,55

7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	44,28	44,28
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	118,82	102,92
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	170,72	152,83
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	17,50	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	285,23	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,81	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	34,77	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	34533,18	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	129,00	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1219613,60	brutto 1500124,73
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 644000,00	brutto 792120,00
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	34,56	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m²rok)]	70,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG⁹			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4.	Z audytu energetycznego 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		

UWAGA Łączne oszczędności kosztów energii załącznik nr 4 audytu, pkt. 8.1.7 zawiera oszczędności kosztów energii zgodnie z wariantem optymalnym na potrzeby Ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u. Łączna oszczędność kosztów energii uwzględnia dodatkowo oszczędność kosztów związaną z montażem instalacji PV

- 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

Projekt budowlany pt. Rozbudowa szkoły podstawowej z przeznaczeniem na gimnazjum

Projekt budowlany pt. Inwentaryzacja architektoniczna budynku Szkoły Podstawowej w Brzeźnicy wraz z Przedszkolem oraz Salą Gimnastyczną

Inwentaryzacja własna na potrzeby audytu

Projekt budowlany pt. Rozbudowa szkoły podstawowej z przeznaczeniem na gimnazjum

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”

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

Dyrektor Szkoły p. Ewelina Kutermak

Referat Inwestycji p. Agnieszka Kutermak

Dyrektor Szkoły p. Ewelina Kutermak

Referat Inwestycji p. Agnieszka Kutermak

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

Zmniejszenie kosztów utrzymania budynku, montaż OZE.

Zmniejszenie kosztów utrzymania budynku, montaż OZE.

3.5. Data wizji lokalnej

15-11-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

2282244,73 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2292244,73 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja tradycyjna murowana

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4984,48 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	4984,48 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	902,48 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	5886,96 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	16751,84 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	16751,84 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	1228,33 m ³
12.	Kubatura całkowita	17980,17 m ³
13.	Liczba lokali	4
14.	Liczba osób	302

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna wykonana z pustaka pianobetonowego PGS gr. 37 cm ocieplona styropianem gr. 10 cm, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna z pustaka ceramicznego typu MAX gr 28,8+ 8,8 cm, ocieplona styropianem gr 8 cm, obustronnie otynkowana.

Mur z cegły pełnej 38 cm ocieplony styropianem 10cm

Mur wykonany z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany, izolowany styropianem grubości 10cm.

4.2.2. Dach

dach

Dach

Płyta G-K, wełna mineralna między krokiewiami, blacha

stropodach

Stropodach

Tynk, płyta stropowa kanalowa, wełna mineralna gr. 10 cm, przestrzeń dachowa, blacha

Stropodach sali gimnastycznej

Płyty korykowe żelbetowe, styropian gr 15 cm, membrana dachowa, blacha.

Stropodach

Płyta G-K, wełna mineralna gr. 10 cm, przestrzeń dachowa, blacha

Stropodach przewiązki

Tynk, żelbet, wełna mineralna, pokrycie z blachy na krokwiach drewnianych.

4.2.3. Stolarka

Okno PCV z szybą zespoloną podwójną, nieszczelne

Drzwi aluminiowe, nieszczelne w złym stanie technicznym

Okno połaciowe

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
 Ściana wewnętrzna 37 cm
 Ściana zewnętrzna z pustaków PGS gr 37 cm, obustronnie otynkowana.
 Ściana wewnętrzna 25 cm
 Ściana z pustaka PGS gr 25 cm, obustronnie otynkowana.
 Ściana wewnętrzna 25
 Ściana wewnętrzna z pustaka PGS gr 25cm, obustronnie otynkowana

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie
 [brak nazwy]
 Ściana wykonana z betonu 40cm, styropian XPS otynkowana od wewnątrz

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
 Strop międzykondygnacyjny
 Tynk, płyta stropowa kanalowa, styropian gr 5 cm, warstwa wykończeniowa na podkładzie z betonu pod posadzkę
 Strop międzykondygnacyjny
 Tynk, płyta stropowa kanalowa, styropian gr 5 cm, warstwa wykończeniowa na podkładzie z betonu pod posadzkę
 Strop międzykondygnacyjny
 Tynk, płyta stropowa kanalowa, styropian gr 10 cm, wylewka betonowa
 Teriva 24cm + Termoorganika Podłoga Gold Plus 2cm
 Strop Teriva grubości 34cm, izolowany styropianem gr 3 cm, warstwa wykończeniowa na podkładzie z betonu pod posadzkę.
 Teriva 24cm + Termoorganika Podłoga Gold Plus 2cm
 Strop Teriva grubości 34cm, izolowany styropianem gr 3 cm, warstwa wykończeniowa na podkładzie z betonu pod posadzkę.
 Strop poddasza
 Strop płyta G-K na konstrukcji, wełna mineralna gr 15 cm, częściowo między jętkami, przestrzeń dachowa, dach pokryty blachą.
 Strop międzykondygnacyjny
 Tynk, płyta stropowa kanalowa, styropian gr 15 cm, wylewka betonowa
 strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
 Strop międzykondygnacyjny
 Tynk, płyta stropowa kanalowa, styropian gr 5 cm, warstwa wykończeniowa na podkładzie z betonu pod posadzkę
 podłoga wyniesiona
 Podłoga przewiązki
 Warstwa wykończeniowa, żelbet, styropian gr 10 cm, tynk.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
 Podłoga na gruncie
 Warstwa wykończeniowa na podkładzie z betonu pod posadzkę, styropian gr. 5 cm, chudy beton, żwir
 Podłoga sali gimnastycznej
 Parkiet, płyta MDF, ślepa podłoga, chudy beton, żwir.
 [brak nazwy]
 Podkład z betonu pod posadzkę, styropian gr 5 cm, podkład z chudego betonu, żwir.

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

W części przedszkola i sali gimnastycznej instalacja oparta o kocioł gazowy kondensacyjny Hoval Ultra Gas współpracujący z instalacją wodną oraz grzejnikami z zaworami termostatycznymi.

W części rozbudowanej oparta o kocioł gazowy Schafer Domomax współpracujący z instalacją wodną oraz grzejnikami z zaworami termostatycznymi

W starej części szkoły instalacja oparta o kocioł gazowy Ferroli współpracujący z instalacją wodną oraz grzejnikami bez zaworów termostatycznych w 70%, w 30% instalacja oparta o nowe grzejniki panelowe z zaworami termostatycznymi.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W-3.6

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,90
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,89
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,86

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Instalacja oparta o hydrotermę gazową w części przedszkola i sali gimnastycznej, w części rozbudowanej o kocioł gazowy z zasobnikiem c.w.u. oraz przepływowy ACV Kompact HRE eco, w starej części budynku o elektryczne pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W-3.6

C12a

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Naturalna, sala gimnastyczna mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa stalowa spawana, budynek posiada 4 przyłącza gazu

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna trójfazowa. Budynek posiada 2 odrębne przyłącza prądu. Jedno o mocy 90 kW dla rozbudowanej części szkoły, drugie o mocy 32 kW dla pozostającej części obiektu.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym, jednak przegrody nie spełniają wymagań cieplnych WT 2021

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.3. Dach

dach

Dach

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

stropodach

Stropodach

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.4. Stolarka

Stolarka okienna

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

Drzwi zewnętrzne

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021, nieuszczelna, w złym stanie technicznym.

Okna dachowe

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021, w dobrym stanie technicznym.

Stolarka okienna w szybie

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

Stolarka okienna sala gimnastyczna

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.5. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ściana wewnętrzna

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

Ściana w gruncie

Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.7. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
 Strop nad piętrem przedszkola
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021
 Strop poddasza rozbudowanej części szkoły
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021
 Strop nad piętrem starej części szkoły
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021
 strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
 Strop nad kotłownią
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021
 podłoga wyniesiona
 Podłoga przełączki
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
 Podłoga na gruncie
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021
 Podłoga na gruncie sali gimnastycznej
 Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych WT 2021

5.9. System grzewczy

W części przedszkola i sali gimnastycznej instalacja oparta o kocioł gazowy kondensacyjny Hoval Ultra Gas współpracujący z instalacją wodną oraz grzejnikami z zaworami termostatycznymi.
 W części rozbudowanej oparta o kocioł gazowy Schafer Domomax współpracujący z instalacją wodną oraz grzejnikami z zaworami termostatycznymi
 W starej części szkoły instalacja oparta o kocioł gazowy Ferroli współpracujący z instalacją wodną oraz grzejnikami bez zaworów termostatycznych w 70%, w 30% instalacja oparta o nowe grzejniki panelowe z zaworami termostatycznymi.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja oparta o hydrotermę gazową w części przedszkola i sali gimnastycznej, w części rozbudowanej o kocioł gazowy z zasobnikiem c.w.u. oraz przepływowy ACV Kompact HRE eco, w starej części budynku o elektryczne pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna, przewody wentylacyjne drożne, w dobrym stanie technicznym
 Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna w sali gimnastycznej w dobrym stanie technicznym.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja w dobrym stanie technicznym

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stoalrki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza rozbudowanej części szkoły)
15. Wymiana okien dachowych (Okna dachowe)
16. docieplenie - dach (Dach)
17. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad kotłownią)
18. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem starej części szkoły)

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 kondensacyjny	gaz ziemny	94,00	100,00	90,00	87,00	73,60
2.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	89,00	100,00	90,00	87,00	69,69
3.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	83,00	100,00	86,00	83,00	59,25
4.	Kocioł gazowy mieszkanie	gaz ziemny	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,28	100,00	89,33	86,24	69,68

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny	0,83	0,83
2.	Kocioł gazowy	0,83	0,87
3.	Kocioł gazowy	0,89	0,89
4.	Kocioł gazowy mieszkanie	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,84	0,86

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny	gaz ziemny	110,84	189,75	11,07
2.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	110,84	261,57	11,07
3.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	110,84	536,41	11,07
4.	Kocioł gazowy mieszkanie	gaz ziemny	110,84	8878,09	11,07
	RAZEM (wartości średnioważone)		110,84	361,34	44,28

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kocioł gazowy kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

7.1.4.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

7.1.4.3. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

7.1.4.4. Kocioł gazowy mieszkanie

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Termoa gazowa	gaz ziemny	83,00	85,00	70,00	49,38
2.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	83,00	85,00	70,00	49,38
3.	Kocioł gazowy kondensacyjny	gaz ziemny	85,00	100,00	85,00	72,25
4.	Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody	energia elektryczna	96,00	85,00	80,00	65,28
5.	Kocioł gazowy mieszkanie	gaz ziemny	85,00	100,00	85,00	72,25
	RAZEM (wartości średnioważone)		83,62	86,69	72,00	52,45

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Termoa gazowa	gaz ziemny	110,84	2108,00	11,07
2.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	110,84	1075,32	11,07
3.	Kocioł gazowy kondensacyjny	gaz ziemny	110,84	4301,27	11,07
4.	Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody	energia elektryczna	359,53	6273,00	0,00
5.	Kocioł gazowy mieszkanie	gaz ziemny	110,84	10706,48	11,07
	RAZEM (wartości średnioważone)		118,44	2457,84	44,28

7.2.3. Składowe opłat**7.2.3.1. Termoa gazowa**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

7.2.3.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

7.2.3.3. Kocioł gazowy kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³

9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc
----	-------------	-------------

7.2.3.4. Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,86 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,44 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,27 zł/(kW*m-c)

7.2.3.5. Kocioł gazowy mieszkanie

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

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.	Podłoga na gruncie	0,494	2000,12	0,031	0,31	0,083	623,36	1246802,80	62,83
2.	Ściana w gruncie	1,682	153,92	0,035	0,16	0,194	836,40	128738,69	17,20
3.	Ściana zewnętrzna	0,295	3013,00	0,031	0,29	0,078	370,48	1116244,19	50,01
4.	Dach	0,213	379,94	0,031	0,34	0,064	387,70	147301,22	79,49
5.	Stropodach	0,272	1113,88	0,031	0,30	0,075	373,92	416502,01	55,47
6.	Strop nad kotłownią	0,516	70,40	0,031	0,22	0,111	346,37	24384,31	79,77
7.	Ściana wewnętrzna	0,876	79,80	0,031	0,17	0,151	329,15	26266,01	42,37
8.	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	0,734	440,67	0,031	0,25	0,106	602,70	265591,81	45,92
9.	Strop nad piętrem przedszkola	0,319	342,08	0,031	0,28	0,082	367,03	125554,31	60,87
10.	Podłoga przełączki	0,322	33,03	0,031	0,28	0,082	367,03	12123,07	42,47
11.	Strop poddasza rozbudowanej części szkoły	0,233	244,41	0,031	0,32	0,068	380,81	93073,28	64,15
12.	Strop nad piętrem starej części szkoły	0,223	417,60	0,031	0,33	0,066	384,25	160463,64	89,29

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,494 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2000,12 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,52 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2514,0
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2000,12 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²

3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,31 m	623,36 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]		0,30	0,31	0,32	0,33
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		9,677	10,000	10,323	10,645
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,024	11,702	12,024	12,347	12,669
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,494	0,085	0,083	0,081	0,079
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	214,62	37,13	36,13	35,19	34,29
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0171	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027
7.	Koszty ciepła [zł]	24394,24	4659,43	4548,68	4443,72	4344,11
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		19734,82	19845,56	19950,52	20050,13
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		619,92	623,36	626,81	630,25
10.	Nakłady [zł]		1239914,39	1246802,80	1253691,22	1260579,63
11.	SPBT [a]		62,83	62,83	62,84	62,87

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,31 m

Nakłady: 1246802,80 zł

SPBT: 62,83 a

Uwagi:

Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.2. Ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana w gruncie;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,682 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	153,92 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,45 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3404,8
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK

3.	Powierzchnia docieplenia	153,92 m ²
Koszty docieplenia przegrody		
1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	100,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	300,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	836,40 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,595	4,880	5,166	5,452	5,737
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,682	0,205	0,194	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	76,16	9,28	8,76	8,31	7,89
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0041	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	8990,69	1561,91	1504,91	1453,89	1407,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7428,78	7485,78	7536,80	7582,74
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		830,25	836,40	842,55	848,70
10.	Nakłady [zł]		127792,08	128738,69	129685,30	130631,90
11.	SPBT [a]		17,20	17,20	17,21	17,23

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 128738,69 zł

SPBT: 17,20 a

Uwagi:

Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wykonać nowy drenaż.

8.2.3. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna północna; Ściana zewnętrzna zachodnia; Ściana zewnętrzna wschodnia;
Ściana zewnętrzna południowa; Ściana zewnętrzna południowa;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,295 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2946,42 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,47 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3631,3
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ

9.	Abonament	44,28 zł/mc
Docieplenie		
1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	3013,00 m ²
Koszty docieplenia przegrody		
1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,29 m	370,48 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]		0,28	0,29	0,30	0,31
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		9,032	9,355	9,677	10,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,387	12,419	12,742	13,064	13,387
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,295	0,081	0,078	0,077	0,075
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	272,94	74,44	72,55	70,76	69,05
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0343	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087
7.	Koszty ciepła [zł]	30934,14	8822,61	8612,70	8413,16	8223,23
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		22111,52	22321,43	22520,98	22710,90
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		367,03	370,48	373,92	377,36
10.	Nakłady [zł]		1105867,42	1116244,19	1126620,96	1136997,73
11.	SPBT [a]		50,01	50,01	50,03	50,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,29 m

Nakłady: 1116244,19 zł

SPBT: 50,01 a

Uwagi:

Powierzchnia ocieplenia netto. Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.4. Dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach południowy; Dach północny; Dach zachodni; Dach wschodni;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,213 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	344,42 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń

5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3748,4
7.	Oplata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna lub skalna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	379,94 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,34 m	387,70 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]		0,33	0,34	0,35	0,36
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		10,645	10,968	11,290	11,613
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,695	15,340	15,663	15,985	16,308
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,213	0,065	0,064	0,063	0,061
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,76	7,27	7,12	6,98	6,84
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0029	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	3177,59	1341,24	1324,56	1308,56	1293,18
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1836,34	1853,02	1869,03	1884,40
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		384,25	387,70	391,14	394,58
10.	Nakłady [zł]		145992,70	147301,22	148609,73	149918,24
11.	SPBT [a]		79,50	79,49	79,51	79,56

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,34 m

Nakłady: 147301,22 zł

SPBT: 79,49 a

Uwagi:

Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.5. Stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach przewiązki; Stropodach nad przełączką; Stropodach nad przedszkolem;
Stropodach nad zapleczem sali gimnastycznej; Stropodach nad salą gimnastyczną;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,272 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1113,88 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,15 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3559,2
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna lub skalna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1113,88 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,30 m	373,92 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]		0,29	0,30	0,31	0,32
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		9,355	9,677	10,000	10,323
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,681	13,036	13,359	13,681	14,004
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,272	0,077	0,075	0,073	0,071
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	93,05	26,28	25,64	25,04	24,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0118	0,0033	0,0033	0,0032	0,0031
7.	Koszty ciepła [zł]	10896,85	3458,40	3387,72	3320,37	3256,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7438,44	7509,13	7576,47	7640,72
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		370,48	373,92	377,36	380,81
10.	Nakłady [zł]		412665,81	416502,01	420338,21	424174,42
11.	SPBT [a]		55,48	55,47	55,48	55,51

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,30 m

Nakłady: 416502,01 zł

SPBT: 55,47 a

Uwagi:

Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.6. Strop nad kotłownią

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad kotłownią;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,516 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	70,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1113,5
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	70,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	346,37 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,774	7,097	7,419	7,742
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,938	8,712	9,035	9,357	9,680
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,516	0,115	0,111	0,107	0,103
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	3,49	0,78	0,75	0,72	0,70
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	920,53	617,93	614,84	611,96	609,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		302,60	305,69	308,57	311,26
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		342,92	346,37	349,81	353,26
10.	Nakłady [zł]		24141,85	24384,31	24626,76	24869,22
11.	SPBT [a]		79,78	79,77	79,81	79,90

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 24384,31 zł

SPBT: 79,77 a

Uwagi:

Powierzchnia ocieplenia netto. Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.7. Ściana wewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana wewnętrzna granicząca z kotłownią;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,876 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	79,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1113,5
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	79,80 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	329,15 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]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,161	5,484	5,806	6,129
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,142	6,303	6,625	6,948	7,271
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,876	0,159	0,151	0,144	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	6,73	1,22	1,16	1,11	1,06
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	1280,27	667,00	660,40	654,40	648,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		613,27	619,87	625,86	631,32
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		325,70	329,15	332,59	336,04
10.	Nakłady [zł]		25991,18	26266,01	26540,84	26815,67
11.	SPBT [a]		42,38	42,37	42,41	42,48

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 26266,01 zł

SPBT: 42,37 a

Uwagi:

Powierzchnia ocieplenia netto. Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.8. Podłoga na gruncie sali gimnastycznej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,734 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	440,67 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2175,6
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	440,67 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m	602,70 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		7,742	8,065	8,387	8,710
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,362	9,104	9,427	9,749	10,072
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,734	0,110	0,106	0,103	0,099
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	60,80	9,10	8,79	8,50	8,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0049	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	7291,71	1543,00	1508,38	1476,05	1445,80

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5748,71	5783,33	5815,66	5845,91
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		599,26	602,70	606,14	609,59
10.	Nakłady [zł]		264074,14	265591,81	267109,48	268627,14
11.	SPBT [a]		45,94	45,92	45,93	45,95

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 265591,81 zł

SPBT: 45,92 a

Uwagi:

Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.9. Strop nad piętrem przedszkola

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad piętrem przedszkola;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,319 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	342,08 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2646,2
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	342,08 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,28 m	367,03 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]		0,27	0,28	0,29	0,30
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		8,710	9,032	9,355	9,677
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,135	11,844	12,167	12,490	12,812
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,319	0,084	0,082	0,080	0,078

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	24,95	6,60	6,43	6,26	6,10
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	3310,06	1266,78	1247,28	1228,79	1211,23
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2043,28	2062,78	2081,27	2098,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		363,59	367,03	370,48	373,92
10.	Nakłady [zł]		124376,18	125554,31	126732,43	127910,55
11.	SPBT [a]		60,87	60,87	60,89	60,94

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,28 m

Nakłady: 125554,31 zł

SPBT: 60,87 a

Uwagi:

Powierzchnia ocieplenia netto. Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.10. Podłoga przełączki

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Podłoga przewiązki;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga wyniesiona
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,322 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	33,03 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3748,4
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	33,03 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,28 m	367,03 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]		0,27	0,28	0,29	0,30
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		8,710	9,032	9,355	9,677
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,106	11,815	12,138	12,460	12,783
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,322	0,085	0,082	0,080	0,078
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	3,44	0,91	0,88	0,86	0,84
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	915,00	632,20	629,52	626,98	624,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		282,80	285,48	288,02	290,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		363,59	367,03	370,48	373,92
10.	Nakłady [zł]		12009,31	12123,07	12236,82	12350,58
11.	SPBT [a]		42,47	42,47	42,49	42,52

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,28 m

Nakłady: 12123,07 zł

SPBT: 42,47 a

Uwagi:

Powierzchnia ocieplenia netto. Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.11. Strop poddasza rozbudowanej części szkoły

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop poddasza;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,233 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	244,41 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3748,4
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna lub skalna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	244,41 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,32 m	380,81 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]		0,31	0,32	0,33	0,34
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		10,000	10,323	10,645	10,968
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,292	14,292	14,614	14,937	15,260
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,233	0,070	0,068	0,067	0,066
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	18,44	5,54	5,42	5,30	5,19
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0023	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	2585,52	1148,22	1134,61	1121,58	1109,10
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1437,29	1450,91	1463,94	1476,41
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		377,36	380,81	384,25	387,70
10.	Nakłady [zł]		92231,54	93073,28	93915,03	94756,78
11.	SPBT [a]		64,17	64,15	64,15	64,18

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,32 m

Nakłady: 93073,28 zł

SPBT: 64,15 a

Uwagi:

Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

8.2.12. Strop nad piętrem starej części szkoły

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad piętrem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,223 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	325,08 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3661,3
7.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
9.	Abonament	44,28 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian grafitowy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	417,60 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²

3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,33 m	384,25 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]		0,32	0,33	0,34	0,35
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		10,323	10,645	10,968	11,290
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,484	14,807	15,129	15,452	15,775
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,223	0,068	0,066	0,065	0,063
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,93	6,95	6,80	6,66	6,52
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0028	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	3085,50	1304,89	1288,40	1272,59	1257,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1780,61	1797,10	1812,91	1828,07
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		380,81	384,25	387,70	391,14
10.	Nakłady [zł]		159025,42	160463,64	161901,85	163340,06
11.	SPBT [a]		89,31	89,29	89,31	89,35

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,33 m

Nakłady: 160463,64 zł

SPBT: 89,29 a

Uwagi:

Powierzchnia ocieplenia netto. Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

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.	Stolarka okienna	1,700	618,77	0,900	1217739,36	14,34
2.	Drzwi zewnętrzne	1,800	22,91	1,300	59176,53	4,62
3.	Okna dachowe	1,300	30,52	1,100	86341,08	67,07
4.	Stolarka okienna w szybie	1,700	11,61	zamur.	7140,15	0,36
5.	Stolarka okienna sala gimnastyczna	1,700	105,84	0,900	208293,12	60,11

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Stolarka okienna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okna 90x90; okna 90x55; okna 115x180; okna 120x180; okna 240x180; okna 225x180; okna 80x180; okna 90x180; okna 145x90; okna 145x200; okna 180x200; okna 175x200; okna 145x85; okna 115x170; okna 115x55; okna 85x110; okna 115x115; okna 180x150; okna 150x150; okna 115x150; okna 115x225; okna 115x145;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	618,77 m²
3.	Strumień Vnom	9191,15 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,89 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3723,0
12.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
14.	Abonament	44,28 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki okiennej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,700	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	338,36	179,13			

9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	52,71	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1307,82	704,21			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	391,07	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1646,18	883,34			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	41,96	22,21			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	6,52	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	186,96	124,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	48,47	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	228,92	146,85			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1217739,36			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1217739,36			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	183990,74	99080,06			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		84910,68			
25.	SPBT [a]		14,34			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki okiennej

Nakłady: 1217739,36 zł

SPBT: 14,34 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej spełniającej wymagania cieplne WT 2021, odbudowa szpalet.

Uwagi:

Brak

9.2.2. Drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi zewnętrzne 150x210; Drzwi zewnętrzne 100x225; Drzwi zewnętrzne 160x225; Drzwi zewnętrzne 150x290; Drzwi zewnętrzne 145x200; Drzwi zewnętrzne 90x200; Drzwi zewnętrzne 90x205;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	22,91 m ²
3.	Strumień V _{nom}	3357,43 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50

8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3748,4
12.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
14.	Abonament	44,28 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,36	9,65			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,96	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	481,00	370,00			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	15,32	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	494,35	379,64			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,65	1,19			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,24	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	68,49	45,66			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,89	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	70,14	46,85			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		59176,53			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		59176,53			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	55630,88	42815,22			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12815,66			
25.	SPBT [a]		4,62			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 59176,53 zł

SPBT: 4,62 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejących okien i montaż nowych spełniających wymagania cieplne WT 2021, odbudowa szpalet

Uwagi:

Brak

9.2.3. Okna dachowe

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno połaciowe 78x140;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,300 W/m ² K
2.	Powierzchnia	30,52 m ²
3.	Strumień V _{nom}	865,27 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3748,4
12.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
14.	Abonament	44,28 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien dachowych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,300	1,100			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	12,85	10,87			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,33	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	104,89	95,36			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,18	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	117,74	106,23			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,59	1,34			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	14,12	11,77			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,63	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	15,71	13,11			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		86341,08			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		86341,08			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	13650,10	12362,78			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1287,32			
25.	SPBT [a]		67,07			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien dachowych

Nakłady: 86341,08 zł

SPBT: 67,07 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejących okien i montaż nowych spełniających wymagania cieplne WT 2021

Uwagi:

Brak

9.2.4. Stolarka okienna w szybie

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okna 90x90; okna 90x150; okna 60x90;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	11,61 m ²
3.	Strumień V _{nom}	3512,68 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3748,4
12.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
14.	Abonament	44,28 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Zamurowanie stolarki okiennej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,700	zamur.			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		11,61			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,39	1,23			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	503,24	329,04			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,39	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	509,63	330,27			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,79	0,15			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,12	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	71,66	47,77			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,91	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	72,45	47,92			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		7140,15			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		7140,15			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	57334,37	37347,22			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		19987,15			
25.	SPBT [a]		0,36			

Wybrane ulepszenie: 1 - Zamurowanie stolarki okiennej

Nakłady: 7140,15 zł

SPBT: 0,36 a

Sposób realizacji:

Demontaz istniejących okien i zamurowanie otworów okiennych, sztyb zostanie przystosowany na potrzeby windy w celu dostosowania budynku na potrzeby dostępności dla osób niepełnosprawnych

Uwagi:

Brak

9.2.5. Stolarka okienna sala gimnastyczna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okna 240x490;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,700 W/m²K
2.	Powierzchnia	105,84 m²
3.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3304,4
11.	Opłata stała	361,34 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	110,84 zł/GJ
13.	Abonament	44,28 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stoalrki okiennej na sali gimnastycznej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,700	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	0,50			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	51,37	27,20			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	7,00	0,08			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	58,37	27,27			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	6,84	3,62			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,93	0,01			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,77	3,63			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		208293,12			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		208293,12			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7035,04	3569,84			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3465,20			
25.	SPBT [a]		60,11			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej

Nakłady: 208293,12 zł

SPBT: 60,11 a

Sposób realizacji:

Demontaż istniejących okien i montaż nowych spełniających wymagania cieplne WT 2021, odbudowa szpalet

Uwagi:

Brak

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1229,19 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	412,8 kW
3.	Koszty ciepła	143490,27 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż powietrznej pompy ciepła

Montaż powietrznej pompy ciepła obsługującej instalację c.o. w starej części szkoły współpracującej jako urządzenie szczytowe z istniejącym kotłem gazowym Ferroli. Montaż zbiornika buforowego min 500L oraz armatury w obrębie kotłowni. Instalacja c.o. wymaga modernizacji, wymiana przewodów rozprowadzających, częściowa wymiana grzejników i montaż zaworów termostatycznych.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	90,28	100,00	89,33	86,24	69,68
1.	Montaż powietrznej pompy ciepła	101,60	99,71	90,68	87,58	80,99

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	0,84	0,86
1.	Montaż powietrznej pompy ciepła	0,86	0,87

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: Montaż powietrznej pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny	94,00	100,00	90,00	87,00	73,60
2.	Kocioł gazowy	89,00	100,00	90,00	87,00	69,69
3.	Kocioł gazowy	83,00	100,00	96,00	93,00	74,10
4.	Powietrzna pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	93,00	220,52
5.	Powietrzna pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	93,00	220,52
6.	Kocioł gazowy mieszkanie	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	Razem (wartości średnioważone)	101,60	99,71	90,68	87,58	80,99

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Montaż powietrznej pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny	0,83	0,83
2.	Kocioł gazowy	0,83	0,85
3.	Kocioł gazowy	0,90	0,90
4.	Powietrzna pompa ciepła	1,00	1,00
5.	Powietrzna pompa ciepła	1,00	1,00
6.	Kocioł gazowy mieszkanie	0,90	0,90

	RAZEM (wartości średnioważone)	0,86	0,87
--	---	-------------	-------------

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	361,34	110,84	44,28
7.	Montaż powietrznej pompy ciepła	860,55	114,89	50,55

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.6.1. Ulepszenie: Montaż powietrznej pompy ciepła**

10.6.1.1. Kocioł gazowy kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

10.6.1.2. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

10.6.1.3. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

10.6.1.4. Powietrzna pompa ciepła

1.	Abonament	6,27 zł/mc
----	-----------	------------

10.6.1.5. Powietrzna pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,86 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,44 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,27 zł/(kW*m-c)

10.6.1.6. Kocioł gazowy mieszkanie

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	11,07 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,35 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,70 zł/m ³
9.	Dystrybucja	37,29 zł/mc

10.6.1.7. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny	189,75	110,84	11,07
2.	Kocioł gazowy	261,57	110,84	11,07
3.	Kocioł gazowy	2682,07	110,84	11,07
4.	Powietrzna pompa ciepła	0,00	0,00	6,27
5.	Powietrzna pompa ciepła	6273,00	359,53	0,00
6.	Kocioł gazowy mieszkanie	8878,09	110,84	11,07
	RAZEM (wartości średnioważone)	860,55	114,89	50,55

10.7. Kosztorysy

10.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż powietrznej pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż powietrznej pompy ciepła	48,00	kW	3000,00	144000,00	23	177120,00
2.	Modernizacja instalacji c.o	1,00	kpl.	56000,00	56000,00	23	68880,00
3.	Montaż bufora i armatury	1,00	kpl.	15000,00	15000,00	23	18450,00

10.8. Wyniki obliczeń

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

1.	Montaż powietrznej pompy ciepła	135014,04	8476,23	264450,00	31,20
----	---------------------------------	-----------	---------	-----------	-------

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż powietrznej pompy ciepła****Nakłady: 264450,00 zł****SPBT: 31,20 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż powietrznej pompy ciepła	system grzewczy	264450,00	31,20
2.	Zamurowanie stolarki okiennej	Stolarka okienna w szybie	7140,15	0,36
3.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne	59176,53	4,62
4.	Wymiana stolarki okiennej	Stolarka okienna	1217739,36	14,34
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	128738,69	17,20
6.	docieplenie - ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna	26266,01	42,37
7.	docieplenie - podłoga wyniesiona	Podłoga przełączki	12123,07	42,47
8.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie sali gimnastycznej	265591,81	45,92
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	1116244,19	50,01
10.	docieplenie - stropodach	Stropodach	416502,01	55,47
11.	Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej	Stolarka okienna sala gimnastyczna	208293,12	60,11
12.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop nad piętrem przedszkola	125554,31	60,87
13.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	1246802,80	62,83
14.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza rozbudowanej części szkoły	93073,28	64,15
15.	Wymiana okien dachowych	Okna dachowe	86341,08	67,07
16.	docieplenie - dach	Dach	147301,22	79,49
17.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Strop nad kotłownią	24384,31	79,77
18.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop nad piętrem starej części szkoły	160463,64	89,29

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 5606185,57 zł****Nakłady łącznie: 5606185,57 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza rozbudowanej części szkoły)
15. Wymiana okien dachowych (Okna dachowe)
16. docieplenie - dach (Dach)
17. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad kotłownią)
18. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem starej części szkoły)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	76,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,75 %
3.	Sprawność akumulacji	99,85 %
4.	Sprawność transportu	90,60 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,43 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,75

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	465,70 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,54 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	338,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)

5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza rozbudowanej części szkoły)
15. Wymiana okien dachowych (Okna dachowe)
16. docieplenie - dach (Dach)
17. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad kotłownią)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	77,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,25 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,64 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,47 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,75

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	463,71 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,19 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	340,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza rozbudowanej części szkoły)

15. Wymiana okien dachowych (Okna dachowe)

16. docieplenie - dach (Dach)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	77,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,25 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,64 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,47 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,75

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	463,19 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,19 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	340,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza rozbudowanej części szkoły)
15. Wymiana okien dachowych (Okna dachowe)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	77,11 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,08 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,63 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,46 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,75

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	460,22 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	107,27 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	342,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
14. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza rozbudowanej części szkoły)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	77,09 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,06 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,63 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,46 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,75

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	459,87 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,28 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	342,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)

4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)
13. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	76,97 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,93 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,62 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,45 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,75

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	457,60 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	344,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)
12. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop nad piętrem przedszkola)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	77,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	97,00 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,61 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,45 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74
----	---	------

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	452,16 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,29 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	348,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)
11. Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej (Stolarka okienna sala gimnastyczna)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	76,96 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,94 %
3.	Sprawność akumulacji	99,84 %
4.	Sprawność transportu	90,60 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,44 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	449,07 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	350,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)

3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
10. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	76,88 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,87 %
3.	Sprawność akumulacji	99,85 %
4.	Sprawność transportu	90,59 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,43 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	444,76 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,45 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	353,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	76,64 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,66 %
3.	Sprawność akumulacji	99,86 %
4.	Sprawność transportu	90,55 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,40 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,74

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	433,59 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	107,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	362,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie sali gimnastycznej)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	76,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,58 %
3.	Sprawność akumulacji	99,86 %
4.	Sprawność transportu	90,52 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,40 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,73

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	405,02 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	388,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)
7. docieplenie - podłoga wyniesiona (Podłoga przełączki)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	76,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,56 %

3.	Sprawność akumulacji	99,86 %
4.	Sprawność transportu	90,51 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,40 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,73

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	403,88 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,71 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	389,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.13. Wariant 13 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
6. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	76,51 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,54 %
3.	Sprawność akumulacji	99,86 %
4.	Sprawność transportu	90,51 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,39 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,73

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	403,53 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	389,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.14. Wariant 14 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)

5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 14

1.	Sprawność całkowita	76,51 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,54 %
3.	Sprawność akumulacji	99,86 %
4.	Sprawność transportu	90,51 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,39 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,73

Koszty dla wariantu 14

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	403,19 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,71 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	389,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.15. Wariant 15 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)
3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)
4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)

Sprawności dla wariantu 15

1.	Sprawność całkowita	76,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,93 %
3.	Sprawność akumulacji	99,85 %
4.	Sprawność transportu	90,54 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,43 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,73

Koszty dla wariantu 15

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	402,01 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,44 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	391,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.16. Wariant 16 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)

3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 16

1.	Sprawność całkowita	76,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,84 %
3.	Sprawność akumulacji	99,85 %
4.	Sprawność transportu	90,53 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,42 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,72

Koszty dla wariantu 16

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	382,51 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 16

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	410,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.17. Wariant 17 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)
2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)

Sprawności dla wariantu 17

1.	Sprawność całkowita	76,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,84 %
3.	Sprawność akumulacji	99,85 %
4.	Sprawność transportu	90,53 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,42 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,72

Koszty dla wariantu 17

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	382,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 17

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	411,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.18. Wariant 18 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 18

1.	Sprawność całkowita	76,76 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	96,80 %
3.	Sprawność akumulacji	99,85 %
4.	Sprawność transportu	90,52 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,42 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,72

Koszty dla wariantu 18

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,55 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	380,56 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	107,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	44,28 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2457,84 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	118,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 18

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	412,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	67,0 kW

12.19. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1229,19	412,8	0,72	70	187,75	67,0	52
Wariant 1	699,33	338,0	0,75	77	187,75	67,0	52
Wariant 2	711,48	340,0	0,75	77	187,75	67,0	52
Wariant 3	711,72	340,3	0,75	77	187,75	67,0	52
Wariant 4	725,19	342,4	0,75	77	187,75	67,0	52
Wariant 5	726,78	342,7	0,75	77	187,75	67,0	52
Wariant 6	737,39	344,3	0,75	77	187,75	67,0	52
Wariant 7	777,84	348,4	0,74	77	187,75	67,0	52
Wariant 8	793,18	350,7	0,74	77	187,75	67,0	52
Wariant 9	813,31	353,9	0,74	77	187,75	67,0	52
Wariant 10	874,38	362,5	0,74	77	187,75	67,0	52
Wariant 11	1052,97	388,0	0,73	77	187,75	67,0	52
Wariant 12	1066,69	389,0	0,73	77	187,75	67,0	52
Wariant 13	1068,93	389,3	0,73	77	187,75	67,0	52
Wariant 14	1068,94	389,6	0,73	77	187,75	67,0	52
Wariant 15	1090,76	391,0	0,73	77	187,75	67,0	52
Wariant 16	1219,56	410,8	0,72	77	187,75	67,0	52
Wariant 17	1222,39	411,2	0,72	77	187,75	67,0	52
Wariant 18	1229,19	412,8	0,72	77	187,75	67,0	52

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

12.20. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1416,94	143340,88	71031,89	214372,77	-	-
Wariant 1	887,08	73581,64	71031,89	144613,53	69759,24	5606185,57
Wariant 2	899,23	74001,77	71031,89	145033,67	69339,10	5445721,93
Wariant 3	899,47	73993,56	71031,89	145025,45	69347,32	5421337,62
Wariant 4	912,94	75551,00	71031,89	146582,89	67789,88	5274036,41

Variant 5	914,53	75734,95	71031,89	146766,84	67605,93	5187695,33
Variant 6	925,14	76956,42	71031,89	147988,31	66384,46	5094622,04
Variant 7	965,59	80318,88	71031,89	151350,77	63022,00	3847819,24
Variant 8	980,93	81913,88	71031,89	152945,77	61427,00	3722264,93
Variant 9	1001,06	83907,27	71031,89	154939,16	59433,61	3513971,81
Variant 10	1062,13	90197,84	71031,89	161229,73	53143,04	3097469,80
Variant 11	1240,72	107441,23	71031,89	178473,12	35899,65	1981225,61
Variant 12	1254,44	108591,60	71031,89	179623,49	34749,28	1715633,81
Variant 13	1256,67	108843,18	71031,89	179875,08	34497,69	1703510,74
Variant 14	1256,69	108807,70	71031,89	179839,59	34533,18	1677244,73
Variant 15	1278,51	109916,09	71031,89	180947,98	33424,79	1548506,04
Variant 16	1407,31	121800,43	71031,89	192832,32	21540,45	330766,68
Variant 17	1410,14	122048,77	71031,89	193080,66	21292,11	271590,15
Variant 18	1416,94	122614,49	71031,89	193646,38	20726,39	264450,00

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.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien dachowych, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	6221185,57	69759,24	37,50%	1617508,25
2.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien dachowych, docieplenie - dach, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	6060721,93	69339,10	37,12%	1575787,70
3.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien dachowych, docieplenie - dach	6036337,62	69347,32	37,13%	1569447,78
4.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien dachowych	5889036,41	67789,88	36,27%	1531149,47
5.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	5802695,33	67605,93	36,16%	1508700,78
6.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - podłoga na gruncie	5709622,04	66384,46	35,49%	1484501,73
7.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	4462819,24	63022,00	33,55%	1160333,00
8.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki okiennej na sali gimnastycznej	4337264,93	61427,00	32,67%	1127688,88
9.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	4128971,81	59433,61	31,56%	1073532,67

10.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	3712469,80	53143,04	28,08%	965242,15
11.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona, docieplenie - podłoga na gruncie	2596225,61	35899,65	18,25%	675018,66
12.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - podłoga wyniesiona	2330633,81	34749,28	17,62%	605964,79
13.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana wewnętrzna	2318510,74	34497,69	17,48%	602812,79
14.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej, docieplenie - ściana w gruncie	2292244,73	34533,18	17,50%	595983,63
15.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana stolarki okiennej	2163506,04	33424,79	16,71%	562511,57
16.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej, Wymiana drzwi zewnętrznych	945766,68	21540,45	9,94%	245899,34
17.	Montaż powietrznej pompy ciepła, Zamurowanie stolarki okiennej	886590,15	21292,11	9,80%	230513,44
18.	Montaż powietrznej pompy ciepła	879450,00	20726,39	9,49%	228657,00

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 50,0 kWp, wynoszący 615000,00 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 OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 14

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 14

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Montaż powietrznej pompy ciepła (system grzewczy)

Montaż powietrznej pompy ciepła obsługującej instalację c.o. w starej części szkoły współpracującej jako urządzenie szczytowe z istniejącym kotłem gazowym Ferroli. Montaż zbiornika buforowego min 500L oraz armatury w obrębie kotłowni. Instalacja c.o. wymaga modernizacji, wymiana przewodów rozprowadzających, częściowa wymiana grzejników i montaż zaworów termostatycznych.

Nakłady: 264450,00 zł

14.2.2. Zamurowanie stolarki okiennej (Stolarka okienna w szybie)

Demontaż istniejących okien i zamurowanie otworów okiennych, szyb zostanie przystosowany na potrzeby windy w celu dostosowania budynku na potrzeby dostępności dla osób niepełnosprawnych

Uwagi: Brak

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 11,61 m²

Nakłady: 7140,15 zł

14.2.3. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne)

Demontaż istniejących okien i montaż nowych spełniających wymagania cieplne WT 2021, odbudowa szpalet

Uwagi: Brak

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 22,91 / 0,00 m²

Nakłady: 59176,53 zł

14.2.4. Wymiana stolarki okiennej (Stolarka okienna)

Demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej spełniającej wymagania cieplne WT 2021, odbudowa szpalet.

Uwagi: Brak

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 618,77 / 0,00 m²

Nakłady: 1217739,36 zł

14.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 153,92 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian XPS - grubość: 0,16 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m²K)

Uwagi: Przegrody należy ocieplić obliczoną grubością warstwy izolacji termicznej przy uwzględnieniu wyboru optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez przegrody zapewniając wymagany na 2021 rok opór cieplny przegrody i najniższy SPBT. Wszystkie materiały użyte podczas prac budowlanych muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wykonać nowy drenaż.

Nakłady: 128738,69 zł

14.2.6. Mikroinstalacja PV

Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 49 kWp która pokryje 56% zapotrzebowania rozbudowanej części budynku na energię elektryczną współpracującą z magazynem energii o pojemności 55 kWh

Montaż drugiej instalacji fotowoltaicznej o mocy 32 kWp która pokryje 46% zapotrzebowania pozostałej części budynku na energię elektryczną współpracującą z magazynem energii o pojemności 38 kWh, zasilającą również powietrzną pompę ciepła.

Moc: 50,0 kWp

Nakłady: 615000,00 zł

14.2.7. 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 - Załącznik nr 4 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO WRAZ Z KOSZTAMI (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Ściana zewnętrzna południowa; Ściana zewnętrzna północna; Ściana zewnętrzna wschodnia; Ściana zewnętrzna zachodnia; Ściana zewnętrzna południowa;

1.1. 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

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	0,02	0,024
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,38	0,37	0,974
3.	Styropian	0,04	0,1	2,500
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,02	0,024

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,271 W/(m ² *K)
2.	U	0,271 W/(m ² *K)

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

Stropodach nad przełączką; Stropodach nad przedszkolem;

2.1. 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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Maty z wełny mineralnej	0,035	0,1	2,857
4.	Pokrycie arkuszowe lub dachówką z papą (folią), poszyciem itp. pod dachówką	-	-	0,200
5.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,294 W/(m ² *K)
2.	U	0,294 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana wewnętrzna 37 cm; Ściana wewnętrzna 40 cm; Ściana zewnętrzna 37 cm;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,02	0,024
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,38	0,37	0,974
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,780 W/(m ² *K)
2.	U	0,780 W/(m ² *K)

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

Podłoga na gruncie;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Żwir	0,9	0,3	0,333

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,494 W/(m ² *K)
2.	U	0,199 W/(m ² *K)

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

Podłoga na gruncie;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,01	0,045
2.	Płyta piślniowa i MDF 250	0,07	0,02	0,286
3.	Warstwa niejednorodna	0,578	0,15	0,259
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
5.	Żwir	0,9	0,4	0,444

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,734 W/(m ² *K)
2.	U	0,235 W/(m ² *K)

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

Stropodach nad salą gimnastyczną;

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.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
2.	Stryopian	0,037	0,15	4,054
3.	Folie dachowe elastyczne ICOPAL	0,17	0,0002	0,001
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,0002	0,000

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,236 W/(m ² *K)
2.	U	0,236 W/(m ² *K)

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

Strop nad zapleczeniem; Strop nad przedszkolem; Strop nad parterem; Strop nad przyziemiem;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,556 W/(m²*K)
2.	U	0,556 W/(m²*K)

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

Strop nad zapleczem; Strop nad piwnicą; Strop nad parterem przedszkola; Strop nad parterem;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,556 W/(m²*K)
2.	U	0,556 W/(m²*K)

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

Stropodach nad zapleczem sali gimnastycznej;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054

2.	Maty z wełny mineralnej	0,035	0,1	2,857
3.	Pokrycie arkuszowe lub dachówką z papą (folią), poszyciem itp. pod dachówką	-	-	0,200
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,308 W/(m²*K)
2.	U	0,308 W/(m²*K)

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

Ściana wewnętrzna 25 cm;

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m²*K/W

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,38	0,25	0,658
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,034 W/(m²*K)
2.	U	1,034 W/(m²*K)

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

Strop nad kotłownią;

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m²*K/W

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180

5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
----	-----------------------------------	------	------	-------

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,516 W/(m ² *K)
2.	U	0,516 W/(m ² *K)

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

Ściana w gruncie;

12.1. 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

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,4	0,400

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,682 W/(m ² *K)
2.	U	0,745 W/(m ² *K)

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

Ściana wewnętrzna granicząca z kotłownią;

13.1. 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

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,25	0,833
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

13.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,876 W/(m ² *K)
2.	U	0,876 W/(m ² *K)

14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie;

14.1. Charakterystyka przegrody

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

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Lastriko	0,72	0,02	0,028
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
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.	Żwir	0,9	0,25	0,278

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,494 W/(m ² *K)
2.	U	0,126 W/(m ² *K)

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

Strop piwnicy;

15.1. Charakterystyka przegrody

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

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015

15.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,556 W/(m ² *K)
2.	U	0,556 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop nad piętrzem przedszkola;

16.1. Charakterystyka przegrody

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

16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Styropian	0,037	0,1	2,703
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029

16.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,319 W/(m ² *K)
2.	U	0,319 W/(m ² *K)

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

Strop nad kotłownią;

17.1. Charakterystyka przegrody

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

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015

17.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,516 W/(m ² *K)
2.	U	0,516 W/(m ² *K)

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

Strop nad piętrzem przedszkola;

18.1. Charakterystyka przegrody

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

18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
2.	Styropian	0,037	0,1	2,703
3.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

18.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,319 W/(m ² *K)
2.	U	0,319 W/(m ² *K)

19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

Dach południowy; Dach zachodni; Dach wschodni;

19.1. Charakterystyka przegrody

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

19.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Membrana dachowa o dużej przepuszczalności pary wodnej	0,17	0,001	0,006
2.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000

19.3. Współczynnik U

1.	Uo	6,854 W/(m ² *K)
2.	U	6,854 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna południowa; Ściana zewnętrzna północna; Ściana zewnętrzna zachodnia; Ściana zewnętrzna wschodnia;

20.1. Charakterystyka przegrody

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

20.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Pustak ścienny typu MAX	0,44	0,29	0,659
3.	Pustak ścienny typu MAX	0,44	0,09	0,205
4.	Styropian	0,04	0,08	2,000
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,001	0,001

20.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,327 W/(m²*K)
2.	U	0,327 W/(m²*K)

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

Strop międzykondygnacyjny;

21.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²K/W

21.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,34	0,357
3.	Styropian	0,035	0,03	0,857
4.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008

21.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,673 W/(m²*K)
2.	U	0,673 W/(m²*K)

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

Strop międzykondygnacyjny;

22.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²K/W

22.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008

2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
3.	Styropian	0,035	0,03	0,857
4.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,34	0,357
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

22.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,673 W/(m²*K)
2.	U	0,673 W/(m²*K)

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

Stropodach przewiązki;

23.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

23.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Żelbet	1,7	0,12	0,071
3.	Maty z wełny mineralnej	0,035	0,15	4,286
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000

23.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,221 W/(m²*K)
2.	U	0,221 W/(m²*K)

24. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga wyniesiona**Obejmuje przegrody:**

Podłoga przewiązki;

24.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m²*K/W

24.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Lastriko	0,72	0,04	0,056
2.	Żelbet	1,7	0,12	0,071
3.	Styropian	0,038	0,1	2,632
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,005	0,006

24.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,322 W/(m²*K)
2.	U	0,322 W/(m²*K)

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

Strop poddasza;

25.1. Charakterystyka przegrody

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

25.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050
2.	Warstwa niejednorodna	0,041	0,15	3,636
3.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,015	0,115
4.	Pokrycie arkuszowe lub dachówką z papą (folią), poszyciem itp. pod dachówką	-	-	0,200
5.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

25.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,233 W/(m ² *K)
2.	U	0,233 W/(m ² *K)

26. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

Dach wschodni; Dach zachodni; Dach północny; Dach południowy;

26.1. Charakterystyka przegrody

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

26.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	Warstwa niejednorodna	0,045	0,2	4,444
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

26.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,213 W/(m ² *K)
2.	U	0,213 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna południowa; Ściana zewnętrzna wschodnia; Ściana zewnętrzna zachodnia; Ściana zewnętrzna północna;

27.1. Charakterystyka przegrody

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

27.2. 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	0,38	0,494
3.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,1	2,564
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

27.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,306 W/(m ² *K)
2.	U	0,306 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop nad przyziemiem;

28.1. Charakterystyka przegrody

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

28.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Styropian	0,037	0,05	1,351
4.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

28.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,556 W/(m ² *K)
2.	U	0,556 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop nad piętrem;

29.1. Charakterystyka przegrody

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

29.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Styropian	0,037	0,15	4,054
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029

29.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,223 W/(m ² *K)
2.	U	0,223 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop nad piętrem;

30.1. Charakterystyka przegrody

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

30.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
2.	Styropian	0,037	0,15	4,054
3.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

30.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,223 W/(m ² *K)
2.	U	0,223 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściana zewnętrzna budynku wykonana z pustaka PGS gr 37cm ocieplona styropian gr 10 cm, obustronnie otynkowana.

Strop graniczący z nieogrzewanym poddaszem wykonany z płyt G-K ocieplony styropianem gr 10 cm

Stropodach sali gimnastycznej z płyt korytkowych ocieplony styropianem gr 15 cm pokryty blachą.

Ściana w gruncie z betonu zwykłego gr 40 cm. Wsp przenikania ciepła 0,745 W/m²K

Okna PCV o wsp przenikania ciepła 1,7 W/m²K.

Drzwi zewnętrzne o wss. przenikania ciepła 1,8 W/m²K

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,194*	2440,79	472,46	0,00	472,46	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	10,27	0,00	10,27	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,745*	153,92	114,69	0,00	114,69	0,90*
ściana wewnętrzna	0,876	79,80	19,77	0,00	19,77	0,89*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1003,82	328,25	0,00	328,25	0,96*
RAZEM	0,270*	8251,08	2117,58	0,00	2117,58	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	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
2	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
3	1,700	0,75	750,71	1276,21	787,77	2063,98
4	1,800	0,75	22,91	41,24	20,52	61,76
RAZEM	1,687*	0,75*	805,99	1359,90	809,47	2169,37

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	341441 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,72
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	246253 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1811025709 J/K
Zyski ciepła od słońca	106073 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	279050 kWh/rok
Zyski ciepła razem	385123 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	335854 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	367176 kWh/rok
Straty ciepła razem	703030 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	353404 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	388744 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	196,52
Część szkoły rozbudowana	142,56
Stara część szkoły	69,52
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	412,80

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Część mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1056	2641

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Instalacja oparta o oprawy świetłokowe

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	49,40	-	10,46	-	-	59,87
Udział [%]	82,52	-	17,48	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,90	-	19,95	0,21	27,76	118,82
Udział [%]	59,67	-	16,79	0,18	23,36	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	77,99	-	22,80	0,53	69,40	170,72
Udział [%]	45,68	-	13,35	0,31	40,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 170,72 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)	70,90	-	19,34	0,00	0,00	90,24
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,61	0,21	27,76	28,58

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	170,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,062	344,42	21,35	0,00	21,35	0,99*
podłoga na gruncie	0,066*	2440,79	161,53	0,00	161,53	0,99*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,066	325,08	21,25	0,00	21,25	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,068	244,41	16,62	0,00	16,62	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	92,50	20,43	0,00	20,43	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,111	70,40	5,19	0,00	5,19	0,98*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	153,92	24,65	0,00	24,65	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,079*	8262,69	636,67	0,00	636,67	0,99*

* 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	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,100	0,75	30,52	33,57	0,00	33,57
3	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,935*	0,70*	794,38	742,91	786,52	1529,43

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	194260 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,75
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	145629 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,84 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	75948 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	240173 kWh/rok
Zyski ciepła razem	316121 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	157644 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	335401 kWh/rok
Straty ciepła razem	493045 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	183612 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	200577 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	157,48
Część szkoły rozbudowana	117,23
Stara część szkoły	59,10
Cześć mieszkalna	4,21
RAZEM	338,02

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	917	2292

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	29,22	-	10,46	-	-	39,68
Udział [%]	73,63	-	26,37	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	36,84	-	19,95	0,18	27,76	84,73
Udział [%]	43,48	-	23,54	0,22	32,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,24	-	22,80	0,46	69,40	132,90
Udział [%]	30,28	-	17,15	0,35	52,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 132,90 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,08	-	0,00	0,00	0,00	1,08
gaz ziemny (w = 1,1)	35,11	-	19,34	0,00	0,00	54,45
energia elektryczna (w = 2,5)	0,65	-	0,61	0,18	27,76	29,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	132,90 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,062	344,42	21,35	0,00	21,35	0,99*
podłoga na gruncie	0,066*	2440,79	161,53	0,00	161,53	0,99*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,068	244,41	16,62	0,00	16,62	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,111	70,40	5,19	0,00	5,19	0,98*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	153,92	24,65	0,00	24,65	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,085*	8262,69	685,82	0,00	685,82	0,99*

* 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	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,100	0,75	30,52	33,57	0,00	33,57
3	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,935*	0,70*	794,38	742,91	786,52	1529,43

* 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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	197634 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,75
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	148311 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	76509 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	241791 kWh/rok
Zyski ciepła razem	318300 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	161661 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	336598 kWh/rok
Straty ciepła razem	498259 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	185293 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	202267 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	157,48
Część szkoły rozbudowana	117,23
Stara część szkoły	61,07
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	339,99

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	923	2307

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	29,75	-	10,46	-	-	40,22
Udział [%]	73,98	-	26,02	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	37,17	-	19,95	0,19	27,76	85,07
Udział [%]	43,70	-	23,45	0,22	32,63	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,58	-	22,80	0,46	69,40	133,24
Udział [%]	30,46	-	17,11	0,35	52,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 133,24 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,20	-	0,00	0,00	0,00	1,20
gaz ziemny (w = 1,1)	35,25	-	19,34	0,00	0,00	54,59
energia elektryczna (w = 2,5)	0,72	-	0,61	0,19	27,76	29,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	133,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,062	344,42	21,35	0,00	21,35	0,99*
podłoga na gruncie	0,066*	2440,79	161,53	0,00	161,53	0,99*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,068	244,41	16,62	0,00	16,62	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	153,92	24,65	0,00	24,65	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,089*	8262,69	694,86	0,00	694,86	0,99*

* 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	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,100	0,75	30,52	33,57	0,00	33,57
3	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,935*	0,70*	794,38	742,91	786,52	1529,43

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	197700 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,75
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	148296 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	76441 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	241685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	318126 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	161640 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	336508 kWh/rok
Straty ciepła razem	498147 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	185273 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	202244 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	157,84
Część szkoły rozbudowana	117,23
Stara część szkoły	61,07
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	340,35

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	922	2306

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	29,75	-	10,46	-	-	40,21
Udział [%]	73,98	-	26,02	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	37,17	-	19,95	0,19	27,76	85,06
Udział [%]	43,70	-	23,45	0,22	32,64	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,57	-	22,80	0,46	69,40	133,24
Udział [%]	30,45	-	17,11	0,35	52,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 133,24 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,20	-	0,00	0,00	0,00	1,20
gaz ziemny (w = 1,1)	35,25	-	19,34	0,00	0,00	54,59
energia elektryczna (w = 2,5)	0,72	-	0,61	0,19	27,76	29,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	133,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,066*	2440,79	161,53	0,00	161,53	0,99*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,068	244,41	16,62	0,00	16,62	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	153,92	24,65	0,00	24,65	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,095*	8262,69	746,87	0,00	746,87	0,99*

* 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	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,100	0,75	30,52	33,57	0,00	33,57
3	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,935*	0,70*	794,38	742,91	786,52	1529,43

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	201441 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,75
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	151015 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	77385 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	243347 kWh/rok
Zyski ciepła razem	320732 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	166181 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	337849 kWh/rok
Straty ciepła razem	504030 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	189175 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	206537 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	157,84
Część szkoły rozbudowana	119,31
Stara część szkoły	61,07
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	342,43

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	928	2321

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	30,30	-	10,46	-	-	40,76
Udział [%]	74,33	-	25,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	37,95	-	19,95	0,19	27,76	85,85
Udział [%]	44,21	-	23,24	0,22	32,34	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	41,44	-	22,80	0,47	69,40	134,10
Udział [%]	30,90	-	17,00	0,35	51,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,10 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,20	-	0,00	0,00	0,00	1,20
gaz ziemny (w = 1,1)	36,03	-	19,34	0,00	0,00	55,37
energia elektryczna (w = 2,5)	0,72	-	0,61	0,19	27,76	29,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	134,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,066*	2440,79	161,53	0,00	161,53	0,99*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,068	244,41	16,62	0,00	16,62	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	153,92	24,65	0,00	24,65	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,095*	8262,69	746,87	0,00	746,87	0,99*

* 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	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,943*	0,70*	794,38	749,02	786,52	1535,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	201884 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,75
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	151337 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	77496 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	243542 kWh/rok
Zyski ciepła razem	321039 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	166720 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	338007 kWh/rok
Straty ciepła razem	504727 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	189636 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	207044 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	157,84
Część szkoły rozbudowana	119,56
Stara część szkoły	61,07
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	342,67

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	929	2322

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIE

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	30,36	-	10,46	-	-	40,82
Udział [%]	74,37	-	25,63	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	38,05	-	19,95	0,19	27,76	85,94
Udział [%]	44,27	-	23,21	0,22	32,30	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	41,54	-	22,80	0,47	69,40	134,20
Udział [%]	30,95	-	16,99	0,35	51,71	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,20 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,20	-	0,00	0,00	0,00	1,20
gaz ziemny (w = 1,1)	36,12	-	19,34	0,00	0,00	55,46
energia elektryczna (w = 2,5)	0,72	-	0,61	0,19	27,76	29,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	134,20 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

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**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,066*	2440,79	161,53	0,00	161,53	0,99*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,160*	153,92	24,65	0,00	24,65	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,100*	8262,69	787,19	0,00	787,19	0,99*

* 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	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,943*	0,70*	794,38	749,02	786,52	1535,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	204831 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,75
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	153469 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	78231 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	244836 kWh/rok
Zyski ciepła razem	323067 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	170316 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	339051 kWh/rok
Straty ciepła razem	509366 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	192696 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	210410 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	157,84
Część szkoły rozbudowana	121,17
Stara część szkoły	61,07
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	344,28

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	934	2334

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	30,79	-	10,46	-	-	41,25
Udział [%]	74,64	-	25,36	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	38,66	-	19,95	0,19	27,76	86,56
Udział [%]	44,66	-	23,05	0,22	32,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	42,21	-	22,80	0,47	69,40	134,88
Udział [%]	31,30	-	16,90	0,35	51,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,88 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,20	-	0,00	0,00	0,00	1,20
gaz ziemny (w = 1,1)	36,74	-	19,34	0,00	0,00	56,08
energia elektryczna (w = 2,5)	0,72	-	0,61	0,19	27,76	29,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	134,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,165*	2440,79	401,52	0,00	401,52	0,97*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,082	342,08	19,64	0,00	19,64	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,129*	8262,69	1026,05	0,00	1026,05	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,943*	0,70*	794,38	749,02	786,52	1535,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	216068 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	160649 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	81945 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	251454 kWh/rok
Zyski ciepła razem	333398 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	184786 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	344449 kWh/rok
Straty ciepła razem	529235 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	201483 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	219984 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	160,11
Część szkoły rozbudowana	122,40
Stara część szkoły	61,68
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	348,39

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	957	2393

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIE

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	32,23	-	10,46	-	-	42,69
Udział [%]	75,49	-	24,51	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,42	-	19,95	0,19	27,76	88,32
Udział [%]	45,77	-	22,59	0,22	31,43	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,13	-	22,80	0,48	69,40	136,81
Udział [%]	32,26	-	16,66	0,35	50,73	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,27	-	0,00	0,00	0,00	1,27
gaz ziemny (w = 1,1)	38,39	-	19,34	0,00	0,00	57,73
energia elektryczna (w = 2,5)	0,76	-	0,61	0,19	27,76	29,32

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,165*	2440,79	401,52	0,00	401,52	0,97*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,138*	8262,69	1082,80	0,00	1082,80	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	724,61	652,15	746,24	1398,38
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	14,49	24,63	18,58	43,22
RAZEM	0,943*	0,70*	794,38	749,02	786,52	1535,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	220327 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	163591 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	71,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	82838 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	252756 kWh/rok
Zyski ciepła razem	335594 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	189865 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	345578 kWh/rok
Straty ciepła razem	535443 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	205479 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	224380 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	162,38
Część szkoły rozbudowana	122,40
Stara część szkoły	61,68
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	350,66

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	962	2405

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	32,82	-	10,46	-	-	43,28
Udział [%]	75,83	-	24,17	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	41,22	-	19,95	0,19	27,76	89,13
Udział [%]	46,25	-	22,38	0,22	31,15	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	45,02	-	22,80	0,48	69,40	137,70
Udział [%]	32,69	-	16,56	0,35	50,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 137,70 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,27	-	0,00	0,00	0,00	1,27
gaz ziemny (w = 1,1)	39,19	-	19,34	0,00	0,00	58,53
energia elektryczna (w = 2,5)	0,76	-	0,61	0,19	27,76	29,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	137,70 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,165*	2440,79	401,52	0,00	401,52	0,97*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,070	33,03	2,31	0,00	2,31	0,99*
stropodach	0,072	445,12	32,05	0,00	32,05	0,99*
stropodach	0,076	397,31	30,20	0,00	30,20	0,99*
stropodach	0,077	238,42	18,36	0,00	18,36	0,99*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,138*	8262,69	1082,80	0,00	1082,80	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	225919 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	167267 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	84822 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	254094 kWh/rok
Zyski ciepła razem	338916 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	197220 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	346736 kWh/rok
Straty ciepła razem	543956 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	210474 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	229875 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	165,60
Część szkoły rozbudowana	122,40
Stara część szkoły	61,68
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	353,87

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	967	2417

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	33,56	-	10,46	-	-	44,02
Udział [%]	76,23	-	23,77	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	42,23	-	19,95	0,19	27,76	90,13
Udział [%]	46,85	-	22,13	0,22	30,80	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	46,12	-	22,80	0,48	69,40	138,80
Udział [%]	33,23	-	16,42	0,35	50,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 138,80 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,27	-	0,00	0,00	0,00	1,27
gaz ziemny (w = 1,1)	40,19	-	19,34	0,00	0,00	59,53
energia elektryczna (w = 2,5)	0,76	-	0,61	0,19	27,76	29,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	138,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,165*	2440,79	401,52	0,00	401,52	0,97*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,077	1506,56	116,01	0,00	116,01	0,99*
ściana zewnętrzna	0,079	436,04	34,45	0,00	34,45	0,99*
ściana zewnętrzna	0,081	1015,43	82,25	0,00	82,25	0,99*
ściana zewnętrzna	0,306	64,35	19,69	0,00	19,69	0,96*
RAZEM	0,165*	8262,69	1302,47	0,00	1302,47	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	242885 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,74
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	178854 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	87626 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	258247 kWh/rok
Zyski ciepła razem	345872 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	217124 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	350307 kWh/rok
Straty ciepła razem	567431 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	226237 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	247214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	174,04
Część szkoły rozbudowana	122,60
Stara część szkoły	61,68
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	362,52

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	982	2454

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20

Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00
Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	35,88	-	10,46	-	-	46,35
Udział [%]	77,42	-	22,58	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	45,39	-	19,95	0,20	27,76	93,29
Udział [%]	48,65	-	21,38	0,21	29,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	49,60	-	22,80	0,49	69,40	142,29
Udział [%]	34,86	-	16,02	0,35	48,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 142,29 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,27	-	0,00	0,00	0,00	1,27
gaz ziemny (w = 1,1)	43,35	-	19,34	0,00	0,00	62,69
energia elektryczna (w = 2,5)	0,76	-	0,61	0,20	27,76	29,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	142,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,165*	2440,79	401,52	0,00	401,52	0,97*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,243*	8262,69	1943,52	0,00	1943,52	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	0,70	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	292491 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,73
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	213852 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	95004 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	271218 kWh/rok
Zyski ciepła razem	366222 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	275318 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	360856 kWh/rok
Straty ciepła razem	636174 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	270748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	295845 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	185,58
Część szkoły rozbudowana	132,59
Stara część szkoły	65,59
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	387,96

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1028	2570

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	42,90	-	10,46	-	-	53,37
Udział [%]	80,39	-	19,61	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,32	-	19,95	0,21	27,76	102,23
Udział [%]	53,13	-	19,51	0,20	27,15	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	59,35	-	22,80	0,52	69,40	152,07
Udział [%]	39,03	-	14,99	0,34	45,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,07 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,53	-	0,00	0,00	0,00	1,53
gaz ziemny (w = 1,1)	51,88	-	19,34	0,00	0,00	71,21
energia elektryczna (w = 2,5)	0,92	-	0,61	0,21	27,76	29,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	152,07 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.12.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,193*	2440,79	470,60	0,00	470,60	0,97*
podłoga wyniesiona	0,082	33,03	2,71	0,00	2,71	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,251*	8262,69	2012,60	0,00	2012,60	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	0,70	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	296303 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,73
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	215973 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	95776 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	272481 kWh/rok
Zyski ciepła razem	368257 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	279980 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	361925 kWh/rok
Straty ciepła razem	641905 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	273631 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	299015 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	186,62
Część szkoły rozbudowana	132,59
Stara część szkoły	65,59
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	389,00

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1033	2582

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	43,33	-	10,46	-	-	53,79
Udział [%]	80,55	-	19,45	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,90	-	19,95	0,21	27,76	102,81
Udział [%]	53,39	-	19,40	0,20	27,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	59,99	-	22,80	0,52	69,40	152,71
Udział [%]	39,28	-	14,93	0,34	45,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,71 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,53	-	0,00	0,00	0,00	1,53
gaz ziemny (w = 1,1)	52,45	-	19,34	0,00	0,00	71,79
energia elektryczna (w = 2,5)	0,92	-	0,61	0,21	27,76	29,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	152,71 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,193*	2440,79	470,60	0,00	470,60	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	16,69	0,00	16,69	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,151	79,80	5,54	0,00	5,54	0,98*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,252*	8262,69	2020,53	0,00	2020,53	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	0,70	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	296924 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,73
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	216413 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	95842 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	272600 kWh/rok
Zyski ciepła razem	368442 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	280694 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362021 kWh/rok
Straty ciepła razem	642715 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	274261 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	299709 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	186,62
Część szkoły rozbudowana	132,90
Stara część szkoły	65,59
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	389,31

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1033	2583

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIE

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	43,42	-	10,46	-	-	53,88
Udział [%]	80,58	-	19,42	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,02	-	19,95	0,21	27,76	102,94
Udział [%]	53,45	-	19,38	0,20	26,97	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	60,13	-	22,80	0,52	69,40	152,84
Udział [%]	39,34	-	14,91	0,34	45,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,84 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
energia słoneczna (w = 0,0)	1,53	-	0,00	0,00	0,00	1,53
gaz ziemny (w = 1,1)	52,58	-	19,34	0,00	0,00	71,92
energia elektryczna (w = 2,5)	0,92	-	0,61	0,21	27,76	29,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	152,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.14.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,193*	2440,79	470,60	0,00	470,60	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	10,27	0,00	10,27	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,153*	153,92	23,51	0,00	23,51	0,98*
ściana wewnętrzna	0,876	79,80	19,77	0,00	19,77	0,89*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,259*	8262,69	2028,34	0,00	2028,34	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* 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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	296928 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,73
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	216347 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	95776 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	272490 kWh/rok
Zyski ciepła razem	368266 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	280597 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	361928 kWh/rok
Straty ciepła razem	642525 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	274172 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	299611 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	186,93
Część szkoły rozbudowana	132,90
Stara część szkoły	65,59
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	389,63

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1033	2582

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	43,40	-	10,46	-	-	53,87
Udział [%]	80,58	-	19,42	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,01	-	19,95	0,21	27,76	102,92
Udział [%]	53,44	-	19,38	0,20	26,97	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	60,11	-	22,80	0,52	69,40	152,83
Udział [%]	39,33	-	14,92	0,34	45,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,83 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,53	-	0,00	0,00	0,00	1,53
gaz ziemny (w = 1,1)	52,56	-	19,34	0,00	0,00	71,90
energia elektryczna (w = 2,5)	0,92	-	0,61	0,21	27,76	29,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	152,83 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.15.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,194*	2440,79	472,46	0,00	472,46	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	10,27	0,00	10,27	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,745*	153,92	114,69	0,00	114,69	0,90*
ściana wewnętrzna	0,876	79,80	19,77	0,00	19,77	0,89*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,270*	8262,69	2121,38	0,00	2121,38	0,96*

* 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	618,77	556,89	687,10	1244,00
2	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
3	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
4	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
5	1,700	0,75	120,33	204,56	77,72	282,28
RAZEM	1,049*	0,71*	794,38	833,69	786,52	1620,21

* 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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	302989 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,73
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	220741 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	96400 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	274014 kWh/rok
Zyski ciepła razem	370414 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	287670 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	363092 kWh/rok
Straty ciepła razem	650762 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	277726 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	303325 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	187,35
Część szkoły rozbudowana	132,90
Stara część szkoły	66,54
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	391,00

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1038	2596

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	44,29	-	10,46	-	-	54,75
Udział [%]	80,89	-	19,11	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,72	-	19,95	0,21	27,76	103,64
Udział [%]	53,76	-	19,25	0,20	26,79	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	60,85	-	22,80	0,52	69,40	153,57
Udział [%]	39,63	-	14,84	0,34	45,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 153,57 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
energia słoneczna (w = 0,0)	1,68	-	0,00	0,00	0,00	1,68
gaz ziemny (w = 1,1)	53,03	-	19,34	0,00	0,00	72,37
energia elektryczna (w = 2,5)	1,01	-	0,61	0,21	27,76	29,59

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	153,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.16.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 16

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,194*	2440,79	472,46	0,00	472,46	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	10,27	0,00	10,27	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,745*	153,92	114,69	0,00	114,69	0,90*
ściana wewnętrzna	0,876	79,80	19,77	0,00	19,77	0,89*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,270*	8262,69	2121,38	0,00	2121,38	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	1,300	0,70	22,91	29,78	20,52	50,30
2	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
3	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
4	1,700	0,75	739,10	1256,47	764,82	2021,29
RAZEM	1,673*	0,75*	794,38	1328,70	786,52	2115,22

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	338767 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,72
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	244762 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	104275 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	279006 kWh/rok
Zyski ciepła razem	383281 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	331666 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	367142 kWh/rok
Straty ciepła razem	698808 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	308377 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	336819 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	196,24
Część szkoły rozbudowana	140,89
Stara część szkoły	69,45
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	410,79

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1056	2640

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	49,10	-	10,46	-	-	59,57
Udział [%]	82,44	-	17,56	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,87	-	19,95	0,21	27,76	109,79
Udział [%]	56,35	-	18,17	0,19	25,29	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,57	-	22,80	0,53	69,40	160,30
Udział [%]	42,15	-	14,22	0,33	43,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 160,30 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,85	-	0,00	0,00	0,00	1,85
gaz ziemny (w = 1,1)	58,91	-	19,34	0,00	0,00	78,25
energia elektryczna (w = 2,5)	1,11	-	0,61	0,21	27,76	29,69

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	160,30 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.17.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 17

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,194*	2440,79	472,46	0,00	472,46	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	10,27	0,00	10,27	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,745*	153,92	114,69	0,00	114,69	0,90*
ściana wewnętrzna	0,876	79,80	19,77	0,00	19,77	0,89*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1015,43	332,05	0,00	332,05	0,96*
RAZEM	0,270*	8262,69	2121,38	0,00	2121,38	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	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
2	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
3	1,700	0,75	739,10	1256,47	764,82	2021,29
4	1,800	0,75	22,91	41,24	20,52	61,76
RAZEM	1,687*	0,75*	794,38	1340,16	786,52	2126,68

* 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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	339552 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,72
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	245265 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,73 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1812314884 J/K
Zyski ciepła od słońca	104510 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	279088 kWh/rok
Zyski ciepła razem	383597 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	332673 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	367209 kWh/rok
Straty ciepła razem	699883 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	309017 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	337518 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	196,52
Część szkoły rozbudowana	141,00
Stara część szkoły	69,52
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	411,24

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1056	2641

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	49,21	-	10,46	-	-	59,67
Udział [%]	82,46	-	17,54	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	62,00	-	19,95	0,21	27,76	109,92
Udział [%]	56,40	-	18,15	0,19	25,26	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,71	-	22,80	0,53	69,40	160,44
Udział [%]	42,20	-	14,21	0,33	43,26	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 160,44 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,85	-	0,00	0,00	0,00	1,85
gaz ziemny (w = 1,1)	59,03	-	19,34	0,00	0,00	78,37
energia elektryczna (w = 2,5)	1,11	-	0,61	0,21	27,76	29,69

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	160,44 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.18.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 18

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,213	344,42	73,36	0,00	73,36	0,98*
podłoga na gruncie	0,194*	2440,79	472,46	0,00	472,46	0,97*
podłoga wyniesiona	0,322	33,03	10,64	0,00	10,64	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,223	417,58	90,82	0,00	90,82	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,233	244,41	56,95	0,00	56,95	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,319	342,08	76,39	0,00	76,39	0,97*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,516	70,40	10,27	0,00	10,27	0,91*
stropodach	0,221	33,03	7,30	0,00	7,30	0,98*
stropodach	0,236	445,12	105,05	0,00	105,05	0,98*
stropodach	0,294	397,31	116,81	0,00	116,81	0,97*
stropodach	0,308	238,42	73,43	0,00	73,43	0,97*
ściana w gruncie	0,745*	153,92	114,69	0,00	114,69	0,90*
ściana wewnętrzna	0,876	79,80	19,77	0,00	19,77	0,89*
ściana zewnętrzna	0,271	1506,56	408,28	0,00	408,28	0,96*
ściana zewnętrzna	0,306	500,39	153,12	0,00	153,12	0,96*
ściana zewnętrzna	0,327	1003,82	328,25	0,00	328,25	0,96*
RAZEM	0,270*	8251,08	2117,58	0,00	2117,58	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,75	30,52	39,68	0,00	39,68
2	1,500	0,70	1,85	2,78	1,18	3,96
3	1,700	0,75	750,71	1276,21	787,77	2063,98
4	1,800	0,75	22,91	41,24	20,52	61,76
RAZEM	1,687*	0,75*	805,99	1359,90	809,47	2169,37

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4539,39	2120,63
Część szkoły rozbudowana	naturalna	3512,68	1505,77
Stara część szkoły	naturalna	1900,89	818,02
Cześć mieszkalna	naturalna	53,01	27,80
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	10005,96	4472,22

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
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	31,0	28,0	31,0	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0
Część szkoły rozbudowana	31,0	28,0	31,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	30,0	31,0
Stara część szkoły	31,0	28,0	31,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	30,0	31,0
Cześć mieszkalna	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	341441 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,72
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	246253 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1811025709 J/K
Zyski ciepła od słońca	106073 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	279050 kWh/rok
Zyski ciepła razem	385123 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	335854 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	367176 kWh/rok
Straty ciepła razem	703030 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	310435 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	339078 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,09

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	196,52
Część szkoły rozbudowana	142,56
Stara część szkoły	69,52
Cześć mieszkalna	4,20
RAZEM	412,80

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	52153 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	99431 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	113627 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,14

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]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	17,69
Część szkoły rozbudowana	43,35
Stara część szkoły	2,47
Cześć mieszkalna	3,48
RAZEM	66,99

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	754,80	1056	2641

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Część przedszkolna, zaplecze sportowe	8,00	2000,00	36026,88	90067,20
Piwnica	5,00	200,00	55,52	138,80
Strych	5,00	20,00	48,00	120,00

Część szkoły rozbudowana	25,00	2000,00	87120,00	217800,00
Stara część szkoły	8,00	2000,00	15086,40	37716,00
Strych stara szkoła	5,00	20,00	36,70	91,74
RAZEM	-	-	138373,50	345933,74

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)]	49,40	-	10,46	-	-	59,87
Udział [%]	82,52	-	17,48	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	62,28	-	19,95	0,21	27,76	110,20
Udział [%]	56,52	-	18,10	0,19	25,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,03	-	22,80	0,53	69,40	160,75
Udział [%]	42,32	-	14,18	0,33	43,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 160,75 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	1,85	-	0,00	0,00	0,00	1,85
gaz ziemny (w = 1,1)	59,32	-	19,34	0,00	0,00	78,66
energia elektryczna (w = 2,5)	1,11	-	0,61	0,21	27,76	29,69

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	160,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Załącznik nr 4 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO WRAZ Z KOSZTAMI

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO WRAZ Z KOSZTAMI

1	2	3		4		5		6		7		8		9		Redukcja zużycia
		MWh/rok	Koszty zł	MWh/rok	Koszty zł	MWh/rok	Koszty zł	MWh/rok	Koszty zł	MWh/rok	Koszty zł	MWh/rok	Koszty zł	MWh/rok	Koszty zł	
BUDYNEK NR 2 - Zespół Szkolno-Przedszkolnego w Brzeźnicy	Stan przed modernizacją	353,40	143340,88	99,43	71031,89	0,00	0,00	138,37	177389,79	1,06	1358,92	0,00	0,00	592,26	393121,47	
	Stan po modernizacji	274,17	108807,70	99,43	71031,89	0,00	0,00	60,39	77416,89	1,06	1358,92	73,40	0,00	508,45	258615,40	
	Różnica (oszczędności)	79,23	34533,18	0,00	0,00	0,00	0,00	77,98	99972,90	0,00	0,00	-73,40	0,00	83,81	134506,08	14,15

UWAGA Budynek NR2. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby c.o.+ wentylacja po modernizacji z podziałem na źródła: 261,98 MWh/rok (gaz ziemny), 4,59 MWh/rok (energia elektryczna), 7,6 MWh/rok (energia elektryczna z instalacji PV). Roczna oszczędność kosztów energii na potrzeby c.o + wentylacja+ c.w.u zgodnie z kartą punkt 8.1.7 34553,18 zł/rok

Cerener Łukasz Brózda
 Specjalista ds. certyfikatów i audytów energetycznych
 mgr inż. Łukasz Brózda
 Centralny Rejestr Charakteryzystyk energetycznych budynków
 Nr wpisu 2719
 Słownictwo Certyfikatorów i Auditorów Energetycznych
 Nr wpisu 29

