

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

SP nr 2 w Ziębicach

Adres budynku: Spacerowa 2
57-220 Ziębice
powiat: ząbkowicki
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Przemysław Stępień

Numer opracowania: 22/09/2025

EGOSTEPS
Przemysław Stępień
ul. Bystrzycka 9a, 55-200 Wójcice
NIP 632-118-1118 REGON 361513151
tel. 605 615 413

GWŁATELIER
Architekt Grzegorz Wróbel
adres: ul. J. Sobieskiego 9 / lokal 30
42-700 LUBLINIEC
NIP 5761450736 REGON 160211840

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	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	13
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	16
7.	Źródła ciepła	17
8.	Przegrody nieprzezroczyste	20
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	26
10.	Ciepła woda użytkowa	34
11.	System grzewczy	38
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	41
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	50
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	51
16.	Załączniki	54
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	55
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	65
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	70
16.4.	Załącznik 4 - redukcja emisji CO ₂	119
16.5.	Załącznik 5 - audyt oświetlenia	121
16.6.	Załącznik 6 - audyt instalacji PV	131
16.7.	Załącznik 7 - spis rysunków	134
16.8.	Załącznik 8 - wskaźniki projektu	143

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	szkolno-oświatowy		1.2 Rok budowy
			1965
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Ziębice Przemysłowa nr 10 kod: 57-220 miejscowość: Ziębice tel. 74 816 38 70 fax: 74 819 12 12 PESEL	1.4 Adres budynku Spacerowa 2 kod: 57-220 miejscowość: Ziębice powiat: ząbkowicki województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
EcoSTEPS Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice REGON: 361513151			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice kwalifikacje: Audytor energetyczny - Uprawniony do sporządzania charakterystyki energetycznej - Nr wpisu do rejestru: 9381; Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki - Certyfikat Nr 118; Audytor energetyczny ZAE - ID ZAE nr 1959 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Grzegorz Wróbel	współautor	
5. Miejscowość: Wójcice, data wykonania opracowania: 22-09-2025			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	szkieletowa	szkieletowa
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11364,66	11364,66
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3404,92	3404,92
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	3404,92	3404,92
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	2	2
8.	Liczba osób użytkujących budynek	377,0	377,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,38	0,38
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Ściany zewnętrzne (cały budynek)	0,378	0,146
2.	Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż	0,880	0,219
3.	Ściany w gruncie (cały budynek)	1,589	0,193
4.	Dach sali gimn. i łącznika	0,302	0,150
5.	Dach szkoły i mieszkań	0,428	0,124
6.	Podłogi na gruncie	1,136	1,136
7.	Okna (cały budynek)	1,967	0,900
8.	Łuksfery (szkoła)	4,540	0,900
9.	Łuksfery do zamurowania (szkoła)	4,540	z mur.
10.	Drzwi zewnętrzne (cały budynek)	2,600	1,300
11.	Brama garażowa (mieszkania)	1,800	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,80	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)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,82	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,87
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	przewietrzanie i nieszczelności	przewietrzanie
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	6749,86	6749,86

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,59	0,59
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	335,37	252,40
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	18,44	18,44
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1107,07	490,45
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1549,93	629,69
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	171,89	172,52
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1198,53	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	171,89	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	90,32	40,01
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	126,45	51,37
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	16,92
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	103,82	103,83
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	7799,02	7982,71
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	82,83	84,66
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	6387,12	9922,33
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	4,75	2,24
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	159,19	159,19
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	7,90
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	150,31	71,00
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	194,55	73,69
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	53,41	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	919,61	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	21,96	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	82,42	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	101664,34	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	39,68	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 4931709,07	brutto 6066002,16
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 172119,30	brutto 211706,74

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	3,37
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	
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/(m ² rok)]	70,00
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku 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 **	
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]	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	
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	
<p>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.</p> <p>² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>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.</p> <p>* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>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.</p> <p>** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana budynku Szkoły Podstawowej nr 2 w Ziębicach - GW Atelier 2025

Książka obiektu budowlanego

Faktury za media energetyczne

Dokumentacja fotograficzna

Wizja lokalna i pomiary własne

Wielobranżowy projekt budowlany termomodernizacji budynku

Kosztorysy inwestorskie termomodernizacji budynku

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 „Cieplne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne 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

UM Ziębice

SP 2 Ziębice

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

Modernizacja instalacji c.o. i c.w.u.

Wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych

Docieplenie ścian zewnętrznych

Docieplenie dachów i stropodachów

Modernizacja instalacji oświetleniowej

Montaż instalacji PV

3.5. Data wizji lokalnej

15-08-2025

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Szkoły Podstawowej nr 2 w Ziębicach wolnostojący wybudowany w latach 60-tych XX wieku, prawie w całości podpiwniczony, posiadający trzy kondygnacje naziemne, z małą częścią funkcji mieszkalnej. Budynek wybudowany w konstrukcji szkieletowej, w technologii częściowo prefabrykowanej, składającej się z żelbetowego szkieletu słupów, podciągów i stropów oraz w pozostałej części murowany z elementów drobnowymiarowych typu bloczki oraz pustaki. Stropy wykonane z elementów prefabrykowanych - żelbetowych płyt pełnych oraz żelbetowych płyt kanałowych. Dachy budynku płaskie - stropodachy, z pokryciem w postaci papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia, częściowo warstwą styropianu gr. 10-12 cm lub wełny gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne z pustaków żużłobetonowych gr. 38 cm, w większości docieplone warstwą styropianu gr. 10 cm. Stolarka okienna w znacznej części budynku wykonana w konstrukcji drewnianej z podwójnym przeszkleniem a częściowo w konstrukcji PCV (sala gimnastyczna, mieszkania) z podwójnym przeszkleniem. W obrębie klatek schodowych oraz toalet także otwory okienne wypełnione pustakami szklanymi - luksferami. Stolarka drzwiowa zewnętrzna częściowo w konstrukcji drewnianej a częściowo w konstrukcji PCV i aluminiowej.

Budynek zlokalizowany w III strefie klimatycznej, tzo=-20°C.

Stacja meteorologiczna: Kłodzko

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3404,92 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	3404,92 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	3404,92 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	11364,66 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	11364,66 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	11364,66 m ³
13.	Liczba lokali	3
14.	Liczba osób	377
15.	Powierzchnia netto całego budynku	3404,92 m ²
16.	Powierzchnia netto mieszkań	155,22 m ²

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna łącznika

Ściana zewnętrzna łącznika murowana z pustaka żużłobetonowego gr. 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana styropianem gr. 10 cm, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna szkoły

Ściana zewnętrzna szkoły murowana z pustaka żużłobetonowego gr. 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana styropianem gr. 10 cm, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej

Ściana zewnętrzna sali gimnastycznej murowana z pustaka żużłobetonowego gr. 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana styropianem gr. 10 cm, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna mieszkań

Ściana zewnętrzna mieszkań murowana z pustaka żużłobetonowego gr. 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna mieszkań

Ściana zewnętrzna mieszkań murowana z pustaka żużłobetonowego gr. 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej, izolowana styropianem gr. 10 cm, obustronnie otynkowana.

4.2.2. Dach

Dach łącznika

Stropodach płaski, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych na belkach żelbetowych izolowanych żużlem śr. gr. 11 cm, dociskowej warstwy żelbetowej gr. 8 cm oraz izolacja przeciwwodna z papy. Od zewnątrz izolacja styropianem gr. 10 cm, krycie wierzchnie papą termozgrzewalną.

Dach szkoły

Stropodach płaski, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych kanałowych na belkach żelbetowych izolowanych wełną gr. 10 cm. Płyty żelbetowe gr. 8 cm na ściankach ażurowych oraz izolacja przeciwwodna z papy.

Dach sali gimnastycznej

Stropodach płaski, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych na belkach żelbetowych izolowanych żużlem śr. gr. 11 cm, dociskowej warstwy żelbetowej gr. 8 cm oraz izolacja przeciwwodna z papy. Od zewnątrz izolacja styropianem gr. 12 cm, krycie wierzchnie papą termozgrzewalną.

Dach mieszkań

Stropodach płaski, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych kanałowych na belkach żelbetowych izolowanych wełną gr. 10 cm. Płyty żelbetowe gr. 8 cm na ściankach ażurowych oraz izolacja przeciwwodna z papy.

4.2.3. Stolarka

Okna łącznika dwuszybowe drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U=2,0$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne łącznika PCV ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6$ W/m²K.

Okna szkoły dwuszybowe drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U=2,0$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne szkoły drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6$ W/m²K.

Luksfery o współczynniku przenikania ciepła $U=4,54$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne szkoły aluminiowe ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne szkoły aluminiowe ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne sali gimnastycznej PCV ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6$ W/m²K.

Okna sali gimnastycznej dwuszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła $U=1,6$ W/m²K.

Brama garażowa segmentowa o współczynniku przenikania ciepła $U=1,8$ W/m²K.

Okna mieszkań dwuszybowe drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U=2,0$ W/m²K.

Okna mieszkań dwuszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła $U=1,6$ W/m²K.

Drzwi zewnętrzne mieszkań aluminiowe ze słabą izolacją o współczynniku przenikania ciepła $U=2,6$ W/m²K.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z pustaków żużłobetonowych różnej grubości.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie łącznika

Ściana w gruncie łącznika z bloczków betonowych gr. 57 cm obustronnie otynkowana.

Ściana w gruncie szkoły

Ściana w gruncie szkoły z bloczków betonowych gr. 38 cm obustronnie otynkowana.

Ściana w gruncie mieszkań

Ściana w gruncie mieszkań z bloczków betonowych gr. 38 cm obustronnie otynkowana.

4.2.6. Stropy

Strop nad przyziemiem łącznika

Strop wykonany z płyt kanałowych grubości 22 cm oraz żelbetu 23 cm, warstwa wierzchnia z paneli.

Strop nad przyziemiem szkoły

Strop nad przyziemiem szkoły wykonany z płyt żelbetowych 10 cm, warstwa wierzchnia z paneli.

Strop nad przyziemiem mieszkań

Strop wykonany z płyt kanałowych grubości 22 cm, warstwa wierzchnia z paneli podłogowych.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie łącznika

Podłoga na gruncie łącznika betonowa na podkładzie z pospółki, warstwa wierzchnia z paneli.

Podłoga na gruncie szkoły

Podłoga na gruncie szkoły betonowa na podkładzie z pospółki, warstwa wierzchnia z lastriko.

Podłoga na gruncie sali gimnastycznej

Podłoga na gruncie sali gimnastycznej konstrukcji drewnianej (parkiet na legarach) na podkładzie betonowym.

Podłoga na gruncie mieszkań

Podłoga na gruncie mieszkań betonowa na podkładzie z pospółki, warstwa wierzchnia z lastriko.

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

Budynek szkoły zasilany w ciepło z kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku. Kotłownia wyposażona w kocioł niskotemperaturowy ROCA CPA 400 o mocy 465 kW z regulacją dwustopniową. Instalacja grzewcza z rur stalowych tylko częściowo z izolacją termiczną. Grzejniki głównie żeberkowe żeliwne bez zaworów termostatycznych. W części wyremontowanych pomieszczeń (ok 10%) grzejniki stalowe płytowe i panelowe aluminiowe z głowicami termostatycznymi. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 94%. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 96%. Sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto na poziomie 80%.

Mieszkania ogrzewane z lokalnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych. Grzejniki głównie żeberkowe żeliwne bez zaworów termostatycznych. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 87%. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 96%. Sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto na poziomie 77%.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

465 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Koszty ciepła według faktur za gaz ziemny. Taryfa W-5 oraz W-3.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
----	-----------------------	------

2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w szkole za pomocą elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych oraz przepływowych a także gazowego podgrzewacza na potrzeby zaplecza kuchennego. Podgrzewanie wody miejscowe lub dla grupy punktów poboru. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 96%/99% dla podgrzewaczy elektrycznych oraz 85% dla podgrzewacza gazowego. Sprawność akumulacji 100% dla podgrzewaczy przepływowych oraz 85%/80% dla podgrzewaczy pojemnościowych. Sprawność transportu przyjęto 100% dla podgrzewaczy przepływowych oraz 80% dla podgrzewaczy pojemnościowych.

W mieszkaniach c.w.u. z gazowych kotłów dwufunkcyjnych. Sprawność wytwarzania 85%, sprawność akumulacji 100%, sprawność transportu przyjęto 80%.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

18 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Koszty ciepła według faktur za gaz ziemny i energię elektryczną. Taryfa W-5 oraz W-3. Taryfa C12A.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna grawitacyjna, wykorzystująca kanały wentylacyjne murowane z cegły pełnej i gotowych pustaków wentylacyjnych. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne oraz okresowe przewietrzanie. Częściowo w pomieszczeniach toalet oraz szatni wentylacja hybrydowa wspomagana mechanicznie poprzez wentylatory wyciągowe. Wszystkie trzony wentylacyjne wyprowadzone ponad dach budynku.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa zasilająca lokalną kotłownię gazową zlokalizowaną w piwnicy budynku oraz pomieszczenia zaplecza kuchennego (podgrzewacz, kuchenki).

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna częściowo remontowana. Przewiduje się montaż instalacji PV oraz modernizację instalacji oświetleniowej.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny konstrukcji zadowalający. Niezadowalająca izolacyjność termiczna przegród budowlanych oraz szczelność powoduje nadmierne zużycie ciepła w budynku. Izolacje zewnętrzne przegród budowlanych w niezadowalającym stanie (nieciągłości oraz odspojenia).

Przy planowaniu realizacji inwestycji zostały uwzględnione niezbędne działania mające na celu ograniczenie niekorzystnych czynników zewnętrznych i oddziaływań związanych ze zmianami klimatu. Technologie modernizacji obiektu i zagospodarowania terenu zakładają zastosowanie materiałów charakteryzujących się wysoką odpornością w okresie upałów oraz znacznych spadków temperatur (budynkowi zapewniono m.in. skuteczną izolację termiczną, bezpieczeństwo pożarowe). Także oczekiwany wzrost częstości występowania intensywnych opadów wymagał zastosowania skutecznego systemu odprowadzania wód opadowych i dobrej izolacji przeciwwilgociowej.

5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne (cały budynek)

Ściany zewnętrzne budynku z pustaków żużlobetonowych, w większości izolowane styropianem. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=0,378 \text{ W/m}^2\text{K}$. Przegroda nie spełnia wymagań WT. Przewiduje się ulepszenie. W części mieszkalnej realizacja ze środków własnych inwestora.

Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż

Ściany zewnętrzne budynku z pustaków żużlobetonowych, częściowo izolowane styropianem. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=0,880 \text{ W/m}^2\text{K}$. Przegroda nie spełnia wymagań WT. Przewiduje się ulepszenie.

5.3. Dach

Dach sali gimn. i łącznika

Stropodachy konstrukcji żelbetowej izolowane żużlem i styropianem, krycie wierzchnie papą termozgrzewalną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=0,302 \text{ W/m}^2\text{K}$. Przegroda nie spełnia wymagań WT. Przewiduje się ulepszenie.

Dach szkoły i mieszkań

Stropodachy konstrukcji żelbetowej izolowane wełną między warstwami, krycie wierzchnie papą termozgrzewalną. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=0,428 \text{ W/m}^2\text{K}$. Przegroda nie spełnia wymagań WT. Przewiduje się ulepszenie. W części mieszkalnej realizacja ze środków własnych inwestora.

5.4. Stolarka

Okna (cały budynek)

Okna w budynku wyeksploatowane w większości dwuszybowe drewniane oraz dwuszybowe PCV. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=1,967$ W/m²K. Okna nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Przewiduje się ulepszenie. Ulepszenie obejmuje część szkolną i mieszkalną. W części mieszkalnej realizacja ze środków własnych inwestora.

Łuksfery (szkoła)

Łuksfery o współczynniku przenikania ciepła $U=4,54$ W/m²K. Nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Przewiduje się ulepszenie.

Łuksfery do zamurowania (szkoła)

Łuksfery o współczynniku przenikania ciepła $U=4,54$ W/m²K. Nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Przewiduje się ulepszenie.

Drzwi zewnętrzne (cały budynek)

Drzwi zewnętrzne w budynku wyeksploatowane konstrukcji drewnianej oraz drzwi aluminiowe i PCV. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=2,60$ W/m²K. Drzwi nie spełniają aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Przewiduje się ulepszenie. Ulepszenie obejmuje część szkolną i mieszkalną. W części mieszkalnej realizacja ze środków własnych inwestora.

Brama garażowa (mieszkania)

Brama garażowa segmentowa o współczynniku przenikania ciepła $U=1,8$ W/m²K. Brama nie spełnia aktualnych wymagań WT, $U_w > U_{w,max}$. Przewiduje się ulepszenie. Koszt niekwalifikowany - realizowany ze środków inwestora.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe**Ściany w gruncie (cały budynek)**

Ściany w gruncie budynku z bloczków betnowych gr. 38-57 cm o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła $U=1,589$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT. Przewiduje się ulepszenie. W części mieszkalnej realizacja ze środków własnych inwestora.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie**Podłogi na gruncie**

Podłogi na gruncie w większości betonowe na podkładzie z pospółki oraz drewniana na sali gimnastycznej. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=1,136$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT. Nie przewiduje się ulepszenia w tym zakresie.

5.9. System grzewczy

Budynek szkoły zasilany w ciepło z kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku. Kotłownia wyposażona w kocioł niskotemperaturowy ROCA CPA 400 o mocy 465 kW z regulacją dwustopniową. Instalacja grzewcza z rur stalowych tylko częściowo z izolacją termiczną. Grzejniki głównie żeberkowe żeliwne bez zaworów termostatycznych. W części wyremontowanych pomieszczeń (ok 10%) grzejniki stalowe płytowe i panelowe aluminiowe z głowicami termostatycznymi. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 94%. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 96%. Sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto na poziomie 80%.

Mieszkania ogrzewane z lokalnych kotłów gazowych dwufunkcyjnych. Grzejniki głównie żeberkowe żeliwne bez zaworów termostatycznych. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 87%. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 96%. Sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto na poziomie 77%.

Instalacja grzewcza wyeksploatowana w stanie technicznym niezadowolającym. Przewiduje się modernizację systemu grzewczego (poza pomieszczeniami wyremontowanymi, modernizacja dotyczy części szkolnej). Koszt niekwalifikowany - realizowany ze środków inwestora.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w szkole za pomocą elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych oraz przepływowych a także gazowego podgrzewacza na potrzeby zaplecza kuchennego. Podgrzewanie wody miejscowe lub dla grupy punktów poboru. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 96%/99% dla podgrzewaczy elektrycznych oraz 85% dla podgrzewacza gazowego. Sprawność akumulacji 100% dla podgrzewaczy przepływowych oraz 85%/80% dla podgrzewaczy pojemnościowych. Sprawność transportu przyjęto 100% dla podgrzewaczy przepływowych oraz 80% dla podgrzewaczy pojemnościowych.

W mieszkaniach c.w.u. z gazowych kotłów dwufunkcyjnych. Sprawność wytwarzania 85%, sprawność akumulacji 100%, sprawność transportu przyjęto 80%.

Instalacja wyeksploatowana w stanie technicznym niezadowalającym. Przewiduje się modernizację systemu c.w.u. (poza pomieszczeniami wyremontowanymi - zaplecze kuchenne, modernizacja dotyczy części szkolnej).

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna, wykorzystująca kanały wentylacyjne murowane z cegły pełnej i gotowych pustaków wentylacyjnych. Nawiew realizowany przez nieszczelności okienne oraz okresowe przewietrzanie. Częściowo w pomieszczeniach toalet oraz szatni wentylacja hybrydowa wspomagana mechanicznie poprzez wentylatory wyciągowe. Wszystkie trzony wentylacyjne wyprowadzone ponad dach budynku.

Stwierdzono brak wystarczającego przewietrzania - brak możliwości otwierania wypaczonych okien drewnianych. W ramach projektu przewidziano wymianę kominków wentylacyjnych na dachu.

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry w części remontowanej. Przewiduje się remont i dostosowanie instalacji pod planowane modernizacje.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))
8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))
9. docieplenie - stropodach (Dach szkoły i mieszkań)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (cały budynek))
11. docieplenie - stropodach (Dach sali gimn. i łącznika)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż)

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.	Kotłownia gazowa	gaz ziemny	94,00	100,00	96,00	80,00	72,19
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	gaz ziemny	87,00	100,00	96,00	77,00	64,31
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,32	100,00	96,00	79,71	71,43

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia gazowa	1,00	1,00
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	gaz ziemny	103,69	7920,00	151,29
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	gaz ziemny	105,05	4881,95	7,90
	RAZEM (wartości średnioważone)		103,82	7799,02	159,19

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	151,29 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,41 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,11 (zł/(m ³ /h))/h

7.1.4.2. Kotły gazowe dwufunkcyjne

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,90 zł/mc

7.	Cena paliwa	2,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	1,10 zł/m ³
9.	Dystrybucja	65,20 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.	Podgrzewacze elektryczne przep.	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	Podgrzewacz gazowy kuchni	gaz ziemny	85,00	85,00	80,00	57,80
3.	Podgrzewacze elektryczne poj.	energia elektryczna	96,00	80,00	80,00	61,44
4.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	gaz ziemny	85,00	100,00	80,00	68,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,90	84,53	81,74	65,09

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacze elektryczne przep.	energia elektryczna	325,00	6810,00	0,00
2.	Podgrzewacz gazowy kuchni	gaz ziemny	103,69	7920,00	0,00
3.	Podgrzewacze elektryczne poj.	energia elektryczna	325,00	6810,00	0,00
4.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	gaz ziemny	105,05	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		277,75	6387,12	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Podgrzewacze elektryczne przep.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,64 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,53 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,81 zł/(kW*m-c)

7.2.3.2. Podgrzewacz gazowy kuchni

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	3,41 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,11 (zł/(m ³ /h))/h

7.2.3.3. Podgrzewacze elektryczne poj.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
----	---------------	---------------------

2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,64 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,53 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,81 zł/(kW*m-c)

7.2.3.4. Kotły gazowe dwufunkcyjne

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Cena paliwa	2,77 zł/m ³
7.	Dystrybucja	1,10 zł/m ³

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.	Ściany zewnętrzne (cały budynek)	0,378	1678,00	0,031	0,13	0,146	1028,86	1726434 ,99	117,11
2.	Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż	0,880	94,00	0,035	0,12	0,219	2663,54	250372, 95	185,31
3.	Ściany w gruncie (cały budynek)	1,589	661,75	0,033	0,15	0,193	751,43	497256, 12	35,88
4.	Dach sali gimn. i łącznika	0,302	396,60	0,033	0,11	0,150	787,18	312196, 44	137,24
5.	Dach szkoły i mieszkań	0,428	912,00	0,035	0,20	0,124	841,76	767682, 63	73,65

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściany zewnętrzne (cały budynek)

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ SG E; SZ SG W; SZ SG S; SZ SP E; SZ SP W; SZ SP S; SZ SP N; SZ Ł E; SZ Ł W; SZ M N; SZ M S; SZ M W;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,378 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1712,60 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,84 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3718,0
7.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
9.	Abonament	159,19 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1678,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	2500,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	231,48 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,13 m	1028,86 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,871	4,194	4,516	4,839

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,643	6,514	6,836	7,159	7,481
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,378	0,154	0,146	0,140	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	208,18	84,46	80,48	76,85	73,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0258	0,0105	0,0100	0,0095	0,0091
7.	Koszty ciepła [zł]	25941,05	11659,71	11199,66	10781,07	10398,58
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14281,34	14741,39	15159,98	15542,47
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		998,11	1028,86	1059,61	1090,36
10.	Nakłady [zł]		1674836,49	1726434,99	1778033,49	1829631,99
11.	SPBT [a]		117,27	117,11	117,28	117,72

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 1726434,99 zł

SPBT: 117,11 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi ($\lambda_{\max}=0,031$ W/mK). Ulepszenie obejmuje także inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana rur spustowych, przebudowa schodów zewnętrznych przy budynku i balustrad, wymiana zadaszeń nad drzwiami wejściowymi i schodami wejściowymi, wyprawa elewacyjna, remont murków, renowacja wentylatorów ściennych). Ulepszenie zakłada demontaż i utylizację istniejącej izolacji termicznej i wykonanie nowej warstwy. Aby spełnić optymalny wariant ulepszenia $U \leq 0,146$ W/m²K – wymagana izolacja styropianem $\lambda_{\max}=0,031$ W/mK gr. 19 cm.

8.2.2. Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ SP N ppoż; SZ M N ppoż;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,880 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	54,67 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3753,7
7.	Oплата stała	7799,02 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	103,82 zł/GJ
9.	Abonament	159,19 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna skalna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	94,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	200,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	2200,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	1621,48 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	2663,54 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,143	3,429	3,714	4,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,137	4,280	4,565	4,851	5,137
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,880	0,234	0,219	0,206	0,195
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,60	4,14	3,88	3,65	3,45
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0019	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	3709,44	2388,23	2358,32	2331,93	2308,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1321,21	1351,12	1377,51	1400,96
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		2636,48	2663,54	2690,60	2717,66
10.	Nakłady [zł]		247829,31	250372,95	252916,59	255460,23
11.	SPBT [a]		187,58	185,31	183,60	182,35

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 250372,95 zł

SPBT: 185,31 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych podcienia płytami z wełny skalnej ($\lambda_{\max}=0,035$ W/mK). Ze względów ppoż. (szerokość ewakuacji) - max. możliwa grubość ocieplenia wynosi 12 cm.

8.2.3. Ściany w gruncie (cały budynek)

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SwG SP; SwG Ł; SwG M;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,589 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	281,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,96 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3745,8
7.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
9.	Abonament	159,19 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	661,75 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	250,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	650,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	183,42 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	751,43 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,242	4,545	4,848	5,152
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,629	4,872	5,175	5,478	5,781
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,589	0,205	0,193	0,183	0,173
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	144,75	18,69	17,60	16,63	15,75
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0080	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	17689,09	3948,11	3828,77	3722,64	3627,63
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13740,99	13860,33	13966,46	14061,46
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		743,43	751,43	759,42	767,42
10.	Nakłady [zł]		491965,43	497256,12	502546,81	507837,50
11.	SPBT [a]		35,80	35,88	35,98	36,12

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 497256,12 zł

SPBT: 35,88 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian w gruncie przyziemia i fundamentowych styropianem ($\lambda_{\max}=0,033$ W/mK). Ulepszenie uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia - rozebranie kostki brukowej, przebudowa kanalizacji deszczowej, nowa opaska wokół budynku, wykonanie izolacji pionowej ścian, położenie nowej kostki brukowej. Wariant 1 nie spełnia wymogów prawnych WT2021.

8.2.4. Dach sali gimn. i łącznika

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach SG; Dach Ł;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,302 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	406,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,76 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3699,6
7.	Oплата stała	7799,02 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	103,82 zł/GJ
9.	Abonament	159,19 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	396,60 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	280,00 zł/m ²
----	-----------	--------------------------

2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	2800,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	1,99 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,11 m	787,18 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,10	0,11	0,12	0,13
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,049	3,354	3,659	3,963
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,313	6,362	6,667	6,972	7,277
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,302	0,157	0,150	0,143	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	39,17	20,40	19,47	18,61	17,83
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0049	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	6432,70	4265,53	4157,83	4059,54	3969,49
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2167,17	2274,88	2373,16	2463,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		752,74	787,18	821,62	856,06
10.	Nakłady [zł]		298537,53	312196,44	325855,34	339514,25
11.	SPBT [a]		137,75	137,24	137,31	137,83

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,11 m

Nakłady: 312196,44 zł

SPBT: 137,24 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie dachów styropianem wraz z kryciem wierzchnim papą ($\lambda_{\max}=0,033$ W/mK). Ulepszenie uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia - system orynnowania, instalacja odgromowa, wymiana obróbek blacharskich dachu, okapu, ścian attykowych, przykominowych oraz podmurowania. Ulepszenie zakłada demontaż i utylizację istniejącej izolacji termicznej i wykonanie nowej warstwy. Aby spełnić optymalny wariant ulepszenia $U \leq 0,150$ W/m²K - wymagana izolacja styropianem $\lambda_{\max}=0,033$ W/mK gr. 20 cm. Wariant 1 nie spełnia wymogów prawnych WT2021.

8.2.5. Dach szkoły i mieszkań

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach SP; Dach M;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	916,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3753,7
7.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
9.	Abonament	159,19 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	912,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	280,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	60,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1000,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	144,36 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	841,76 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,429	5,714	6,000	6,286
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,334	7,763	8,049	8,334	8,620
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,428	0,129	0,124	0,120	0,116
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	127,26	38,27	36,91	35,64	34,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0157	0,0047	0,0046	0,0044	0,0043
7.	Koszty ciepła [zł]	16591,29	6325,11	6168,40	6022,42	5886,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10266,18	10422,90	10568,87	10705,17
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		829,46	841,76	854,06	866,36
10.	Nakłady [zł]		756465,03	767682,63	778900,23	790117,83
11.	SPBT [a]		73,69	73,65	73,70	73,81

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 767682,63 zł

SPBT: 73,65 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie dachów styropianem wraz z kryciem wierzchnim papą ($\lambda_{\max}=0,035$ W/mK). Ulepszenie uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia - system orynnowania, instalacja odgromowa, wymiana obróbek blacharskich dachu, okapu, ścian attykowych, przykominowych oraz podmurowania.

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.	Okna (cały budynek)	1,967	673,12	0,900	1425330,09	39,33
2.	Luksfery (szkoła)	4,540	52,78	0,900	121429,63	16,89
3.	Luksfery do zamurowania (szkoła)	4,540	10,50	zamur.	15763,99	9,55
4.	Drzwi zewnętrzne (cały budynek)	2,600	21,23	1,300	89299,00	39,59
5.	Brama garażowa (mieszkania)	1,800	4,10	1,300	7871,66	64,85

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna (cały budynek)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

130/150; 155/215; 90/116; 152/105; 76/120; 155/210; 155/105; 117/116; 155/160; 240/125; 150/130; 120/120; 145/130; 64/44; 220/225; 110/110;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,967 W/m²K
2.	Powierzchnia	673,12 m²
3.	Strumień V _{nom}	6749,86 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,96 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3744,2
12.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
14.	Abonament	159,19 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna U _{max} =0,9	Okna U _{max} =0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,967	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	428,35	195,98	174,20		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	44,15	-	-		

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	817,33	743,03	743,03		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	472,50	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1245,68	939,01	917,23		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	52,91	24,21	21,52		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	5,44	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	110,04	91,70	91,70		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	58,34	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	162,95	115,91	113,22		
18.	łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1425330,09	1590917,61		
19.	łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		1425330,09	1590917,61		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	146491,14	110249,03	107736,50		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		36242,11	38754,65		
25.	SPBT [a]		39,33	41,05		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna $U_{max}=0,9$

Nakłady: 1425330,09 zł

SPBT: 39,33 a

Sposób realizacji:

Montaż nowych okien o współczynniku $U_{max}=0,9$ W/m²K.

Uwagi:

Przewidziano szczelny montaż stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W ramach modernizacji zakłada się montaż nowych parapetów wewnętrznych i zewnętrznych oraz obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie). Ulepszenie obejmuje część szkolną i mieszkalną. Uwzględniono także modernizację systemu wentylacji (tj. wentylatory, przewody kominowe, nawiewniki okienne części okien).

9.2.2. Luksfery (szkoła)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

155/210 luks; 156/101 luks; 350/300 luks;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,540 W/m ² K
2.	Powierzchnia	52,78 m ²
3.	Strumień V_{nom}	151,55 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik c_r	1,00
7.	Współczynnik c_m	1,00
8.	Współczynnik c_w	1,00

9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3753,7
12.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
14.	Abonament	159,19 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna U _{max} =0,9	Okna U _{max} =0,8		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,540	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² hPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	77,71	15,41	13,69		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,47	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	16,72	16,72	16,72		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	81,18	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	94,44	32,13	30,42		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	9,58	1,90	1,69		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,43	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,06	2,06	2,06		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	10,01	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	11,65	3,96	3,75		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		121429,63	134413,51		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		121429,63	134413,51		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	12805,15	5616,92	5419,44		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7188,23	7385,71		
25.	SPBT [a]		16,89	18,20		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna U_{max}=0,9

Nakłady: 121429,63 zł

SPBT: 16,89 a

Sposób realizacji:

Montaż nowych okien o współczynniku $U_{max}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi:

Przewidziano szczelny montaż stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W ramach modernizacji zakłada się montaż nowych parapetów wewnętrznych i zewnętrznych oraz obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie). Uwzględniono także modernizację systemu wentylacji (tj. wentylatory, przewody kominowe, nawiewniki okienne części okien).

9.2.3. Luksfery do zamurowania (szkoła)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

350/300 luks zam;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,540 W/m ² K
2.	Powierzchnia	10,50 m ²
3.	Strumień V_{nom}	60,62 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3753,7
12.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
14.	Abonament	159,19 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Zamurowanie			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,540	zamur.			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		10,50			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	15,46	1,16			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,69	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	6,69	6,69			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	16,15	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	22,15	7,85			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,91	0,14			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,08	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,82	0,82			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,99	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,73	0,97			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		15763,99			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		15763,99			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4465,61	2815,58			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1650,02			
25.	SPBT [a]		9,55			

Wybrane ulepszenie: 1 - Zamurowanie

Nakłady: 15763,99 zł

SPBT: 9,55 a

Sposób realizacji:

Częściowe zamurowanie luksferów na klatce schodowej.

Uwagi:

Część powierzchni luksfer na klatce schodowej zostanie zamurowana. W ramach modernizacji zakłada się obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie) oraz wykonanie nowej elewacji.

9.2.4. Drzwi zewnętrzne (cały budynek)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

128/188; 105/202; 99/190; 142/208; 115/192; 180/290; 90/208; 80/208;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	21,23 m²
3.	Strumień V _{nom}	333,16 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,95 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3741,8
12.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ

14.	Abonament	159,19 zł/mc
-----	-----------	--------------

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3	Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	17,85	8,92	7,55		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,39	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	36,65	25,66	25,66		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	19,24	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	54,50	34,58	33,21		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,20	1,10	0,93		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,17	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,52	3,62	3,62		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,38	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,73	4,72	4,55		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		89299,00	99744,16		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		89299,00	99744,16		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8198,08	5942,26	5783,87		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2255,81	2414,20		
25.	SPBT [a]		39,59	41,32		

Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi zewnętrzne U_{max}=1,3

Nakłady: 89299,00 zł

SPBT: 39,59 a

Sposób realizacji:

Montaż nowych drzwi zewnętrznych o współczynniku U_{max}=1,3 W/m²K.

Uwagi:

Przewidziano szczelny montaż drzwi zewnętrznych. W ramach modernizacji zakłada się obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie). Ulepszenie obejmuje część szkolną i mieszkalną.

9.2.5. Brama garażowa (mieszkania)

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

207/198;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,10 m ²
3.	Strumień V _{nom}	21,65 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2865,7
12.	Opłata stała	7799,02 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,82 zł/GJ
14.	Abonament	159,19 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Brama garażowa U _{max} =1,3	Brama garażowa U _{max} =1,1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,00	0,80	0,80		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,83	1,32	1,12		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,21	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1,82	1,28	1,28		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,03	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	3,65	2,60	2,39		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,27	0,19	0,16		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,26	0,21	0,21		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,30	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,53	0,40	0,37		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7871,66	9888,86		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		7871,66	9888,86		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2339,04	2217,66	2193,82		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		121,38	145,22		
25.	SPBT [a]		64,85	68,10		

Wybrane ulepszenie: 1 - Brama garażowa $U_{max}=1,3$

Nakłady: 7871,66 zł

SPBT: 64,85 a

Sposób realizacji:

Montaż nowej bramy garażowej o współczynniku $U_{max}=1,3$ W/m²K.

Uwagi:

Przewidziano szczelny montaż bramy garażowej. W ramach modernizacji zakłada się obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie).

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	49155,19 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji c.w.u.

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na montażu nowych pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych wraz z wykonaniem instalacji zasilania i okablowania urządzeń. Ulepszenie nie obejmuje części mieszkalnej i części kuchennej. Przewidziano zasilanie z projektowanej instalacji PV.

10.1.2. Ulepszenie c.w.u - Pompa ciepła

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na montażu nowej centralnej instalacji c.w.u. (zasilanej z pompy ciepła) wraz z izolacjami termicznymi. Ulepszenie nie obejmuje części mieszkalnej i części kuchennej.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	111,89	18,4	93,9	84,5	81,7	65,1
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	106,29	17,52	93,7	86,7	80,0	64,9
2.	Pompa ciepła	111,89	18,44	191,5	88,2	73,9	118,9

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja instalacji c.w.u.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Podgrzewacz gazowy kuchni	85,00	85,00	80,00	57,80
2.	Podgrzewacze elektryczne poj.	96,00	85,00	80,00	65,28
3.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	85,00	100,00	80,00	68,00
	Razem (wartości średnioważone)	93,65	86,72	80,00	64,85

10.3.2. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Podgrzewacz gazowy kuchni	85,00	85,00	80,00	57,80
2.	Pompa ciepła	260,00	85,00	70,00	154,70
3.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	85,00	100,00	80,00	68,00
	Razem (wartości średnioważone)	191,51	88,16	73,91	118,92

10.4. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	0	5	5
2.	Pompa ciepła	0	0	0

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6387,12	277,75	0,00
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	10108,40	277,92	7,90
2.	Pompa ciepła	9922,33	238,67	7,90

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.w.u.****10.6.1.1. Podgrzewacz gazowy kuchni**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	3,41 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,11 (zł/(m ³ /h))/h

10.6.1.2. Podgrzewacze elektryczne poj.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,64 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,53 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,81 zł/(kW*m-c)

10.6.1.3. Kotły gazowe dwufunkcyjne

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,90 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	1,10 zł/m ³
9.	Dystrybucja	65,20 zł/mc

10.6.1.4. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacz gazowy kuchni	7920,00	103,69	0,00
2.	Podgrzewacze elektryczne poj.	6810,00	325,00	0,00
3.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	48240,77	105,05	7,90
	RAZEM (wartości średnioważone)	10108,40	277,92	7,90

10.6.2. Ulepszenie: Pompa ciepła**10.6.2.1. Podgrzewacz gazowy kuchni**

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Cena paliwa	3,41 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,11 (zł/(m ³ /h))/h

10.6.2.2. Pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Oплата systemowa	0,64 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,53 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,81 zł/(kW*m-c)

10.6.2.3. Kotły gazowe dwufunkcyjne

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,90 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	1,10 zł/m ³
9.	Dystrybucja	65,20 zł/mc

10.6.2.4. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Oplata stała [zł/MWmc]	Oplata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacz gazowy kuchni	7920,00	103,69	0,00
2.	Pompa ciepła	6810,00	325,00	0,00
3.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	45828,73	105,05	7,90
	RAZEM (wartości średnioważone)	9922,33	238,67	7,90

10.7. Kosztorysy**10.7.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------------	--------------------------	------------	---------------------------

1.	Modernizacja instalacji c.w.u. wg projektu budowlanego - instalacje, armatura, baterie, izolacje, podgrzewacze	1,00	całość	14108,11	14108,11	23	17352,98
----	--	------	--------	----------	----------	----	----------

10.7.2. Ulepszenie c.w.u. - Pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	1,00	całość	242488,10	242488,10	23	298260,36
2.	Pompa ciepła z podgrzewaczem pojemnościowym	20,00	kW	6000,00	120000,00	23	147600,00

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.w.u.	47770,90	1384,30	17352,98	12,54
2.	Pompa ciepła	24746,42	24408,77	445860,36	18,27

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.w.u.

Nakłady: 17352,98 zł

SPBT: 12,54 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1107,07 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	335,4 kW
3.	Koszty ciepła	194216,69 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.

Ulepszenie polega na montażu nowych przewodów instalacji grzewczej wraz z izolacją termiczną oraz montażu nowych grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami i zaworami termostatycznymi. Uwzględniono także przywrócenie pomieszczeń do stanu sprzed wykonania modernizacji (np. likwidacja zniszczeń i ubytków w ścianach, malowanie, itp.). Ulepszenie nie obejmuje części mieszkalnej. Koszt niekwalifikowany - realizowany ze środków inwestora.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła

Ulepszenie polega na montażu powietrznej pompy ciepła (z buforem ciepła) wraz z automatyką, montażu nowych przewodów instalacji grzewczej wraz z izolacją termiczną oraz montażu nowych grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami i zaworami termostatycznymi. Uwzględniono także przywrócenie pomieszczeń do stanu sprzed wykonania modernizacji (np. likwidacja zniszczeń i ubytków w ścianach, malowanie). Urządzenie grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE. Ulepszenie nie obejmuje części mieszkalnej.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,32	100,00	96,00	79,71	71,43
1.	Modernizacja instalacji c.o.	93,26	100,00	96,00	86,84	77,81
2.	Pompa ciepła	218,99	96,19	96,00	85,39	174,45

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji c.o.	1,00	1,00
2.	Pompa ciepła	1,00	1,00

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

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

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

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia gazowa	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	87,00	100,00	96,00	77,00	64,31
	Razem (wartości średnioważone)	93,26	100,00	96,00	86,84	77,81

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
-----	-------	----------------	--------------------

1.	Kotłownia gazowa	1,00	1,00
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

11.4.2. Sprawności dla ulepszenia: Pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	88,00	208,67
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	87,00	100,00	96,00	77,00	64,31
	Razem (wartości średnioważone)	218,99	96,19	96,00	85,39	174,45

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Pompa ciepła	1,00	1,00
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	7799,02	103,82	159,19
3.	Modernizacja instalacji c.o.	7799,02	103,84	159,19
4.	Pompa ciepła	6733,22	272,86	7,90

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.6.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji c.o.

11.6.1.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	151,29 zł/mc
7.	Cena paliwa	3,41 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,41 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,11 (zł/(m ³ /h))/h

11.6.1.2. Kotły gazowe dwufunkcyjne

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,90 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,77 zł/m ³

8.	Dystrybucja	1,10 zł/m ³
9.	Dystrybucja	65,20 zł/mc

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	7920,00	103,69	151,29
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	4881,95	105,05	7,90
	RAZEM (wartości średnioważone)	7799,02	103,84	159,19

11.6.2. Ulepszenie: Pompa ciepła

11.6.2.1. Pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,64 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,53 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,81 zł/(kW*m-c)

11.6.2.2. Kotły gazowe dwufunkcyjne

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	7,90 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,77 zł/m ³
8.	Dystrybucja	1,10 zł/m ³
9.	Dystrybucja	65,20 zł/mc

11.6.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła	6810,00	325,00	0,00
2.	Kotły gazowe dwufunkcyjne	4881,95	105,05	7,90
	RAZEM (wartości średnioważone)	6733,22	272,86	7,90

11.7. Kosztorysy

11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o. wg projektu budowlanego	1,00	całość	678871,30	678871,30	23	835011,70

11.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------------	--------------------------	------------	---------------------------

1.	Modernizacja instalacji c.o.	1,00	całość	678871,30	678871,30	23	835011,70
2.	Pompa ciepła	250,00	kW	3500,00	875000,00	23	1076250,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	181024,16	13192,52	835011,70	63,29
2.	Pompa ciepła	200355,63	-6138,95	1911261,70	-311,33

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji c.o.****Nakłady: 835011,70 zł****SPBT: 63,29 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	system grzewczy	835011,70	63,29
2.	Zamurowanie	Luksfery do zamurowania (szkoła)	15763,99	9,55
3.	Modernizacja instalacji c.w.u.	ciepła woda użytkowa	17352,98	12,54
4.	Okna U _{max} =0,9	Luksfery (szkoła)	121429,63	16,89
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściany w gruncie (cały budynek)	497256,12	35,88
6.	Okna U _{max} =0,9	Okna (cały budynek)	1425330,09	39,33
7.	Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3	Drzwi zewnętrzne (cały budynek)	89299,00	39,59
8.	Brama garażowa U _{max} =1,3	Brama garażowa (mieszkania)	7871,66	64,85
9.	docieplenie - stropodach	Dach szkoły i mieszkań	767682,63	73,65
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne (cały budynek)	1726434,99	117,11
11.	docieplenie - stropodach	Dach sali gimn. i łącznika	312196,44	137,24
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż	250372,95	185,31

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 6066002,16 zł****Nakłady łącznie: 6066002,16 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))
8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))
9. docieplenie - stropodach (Dach szkoły i mieszkań)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (cały budynek))
11. docieplenie - stropodach (Dach sali gimn. i łącznika)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	77,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,29 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,89 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7982,71 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,83 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9922,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	252,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,4 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))
8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))
9. docieplenie - stropodach (Dach szkoły i mieszkań)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (cały budynek))
11. docieplenie - stropodach (Dach sali gimn. i łącznika)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	77,67 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,19 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,73 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7945,19 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,85 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	253,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))
8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))
9. docieplenie - stropodach (Dach szkoły i mieszkań)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (cały budynek))

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	77,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,22 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,77 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7944,93 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,84 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	256,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))
8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))
9. docieplenie - stropodach (Dach szkoły i mieszkań)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	77,53 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,13 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,63 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7849,01 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	281,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))
8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	77,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,11 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,61 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
----	--------------------------	--------------

2.	Koszty stałe c.o.	7815,16 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	292,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))
7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	77,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,11 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,60 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7813,19 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	292,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))
6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	77,48 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,10 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,59 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7808,65 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	293,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	77,73 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,22 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,78 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7801,03 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,84 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	322,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	77,71 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	93,21 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,76 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7795,49 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,84 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	325,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))
3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	77,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,25 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,83 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7798,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,84 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	7,90 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10108,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	333,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	17,5 kW

13.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	77,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,25 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,83 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7798,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,84 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6387,12 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	333,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,4 kW

13.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	77,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,26 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,84 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	159,19 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7799,02 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	103,84 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6387,12 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	277,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	335,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,4 kW

13.13. 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	1107,07	335,4	1,00	71	111,89	18,4	65
Wariant 1	490,45	252,4	1,00	78	111,89	18,4	65
Wariant 2	528,65	253,8	1,00	78	106,29	17,5	65
Wariant 3	547,14	256,4	1,00	78	106,29	17,5	65
Wariant 4	739,43	281,6	1,00	78	106,29	17,5	65
Wariant 5	827,15	292,7	1,00	77	106,29	17,5	65
Wariant 6	827,77	292,8	1,00	77	106,29	17,5	65
Wariant 7	835,50	293,9	1,00	77	106,29	17,5	65
Wariant 8	983,73	322,7	1,00	78	106,29	17,5	65

Wariant 9	1035,79	325,9	1,00	78	106,29	17,5	65
Wariant 10	1097,67	333,6	1,00	78	106,29	17,5	65
Wariant 11	1097,67	333,6	1,00	78	111,89	18,4	65
Wariant 12	1107,07	335,4	1,00	78	111,89	18,4	65

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

13.14. 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	1218,96	194216,69	49155,19	243371,88	-	-
Wariant 1	602,34	91468,56	50238,99	141707,54	101664,34	6066002,16
Wariant 2	634,94	96789,72	47770,90	144560,62	98811,26	5815629,21
Wariant 3	653,44	99453,20	47770,90	147224,10	96147,78	5503432,77
Wariant 4	845,72	127490,52	47770,90	175261,42	68110,46	3776997,79
Wariant 5	933,44	140212,84	47770,90	187983,73	55388,15	3009315,16
Wariant 6	934,07	140315,24	47770,90	188086,14	55285,74	3001443,50
Wariant 7	941,79	141451,92	47770,90	189222,81	54149,06	2912144,51
Wariant 8	1090,02	163535,21	47770,90	211306,11	32065,77	1486814,42
Wariant 9	1142,08	170812,85	47770,90	218583,74	24788,13	989558,30
Wariant 10	1203,96	179623,40	47770,90	227394,29	15977,58	868128,66
Wariant 11	1209,56	179623,40	49155,19	228778,59	14593,29	850775,69
Wariant 12	1218,96	181024,16	49155,19	230179,36	13192,52	835011,70

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9, Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3, Brama garażowa U _{max} =1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	6066002,16	101664,34	53,41%	1577160,56
2.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9, Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3, Brama garażowa U _{max} =1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	5815629,21	98811,26	50,95%	1512063,59
3.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9, Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3, Brama garażowa U _{max} =1,3, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	5503432,77	96147,78	49,60%	1430892,52
4.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9, Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3, Brama garażowa U _{max} =1,3, docieplenie - stropodach	3776997,79	68110,46	35,09%	982019,42
5.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9, Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3, Brama garażowa U _{max} =1,3	3009315,16	55388,15	28,50%	782421,94
6.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9, Drzwi zewnętrzne U _{max} =1,3	3001443,50	55285,74	28,44%	780375,31
7.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie, Okna U _{max} =0,9	2912144,51	54149,06	27,85%	757157,57
8.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9, docieplenie - ściana w gruncie	1486814,42	32065,77	16,98%	386571,75
9.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u., Okna U _{max} =0,9	989558,30	24788,13	13,07%	257285,16
10.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie, Modernizacja instalacji c.w.u.	868128,66	15977,58	8,54%	225713,45
11.	Modernizacja instalacji c.o., Zamurowanie	850775,69	14593,29	8,08%	221201,68
12.	Modernizacja instalacji c.o.	835011,70	13192,52	7,39%	217103,04
Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.					

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja instalacji c.o. (system grzewczy)

Ulepszenie polega na montażu nowych przewodów instalacji grzewczej wraz z izolacją termiczną oraz montażu nowych grzejników stalowych płytowych wraz z głowicami i zaworami termostatycznymi. Uwzględniono także przywrócenie pomieszczeń do stanu sprzed wykonania modernizacji (np. likwidacja zniszczeń i ubytków w ścianach, malowanie, itp.). Ulepszenie nie obejmuje części mieszkalnej. Koszt niekwalifikowany - realizowany ze środków inwestora.

Nakłady: 835011,70 zł

15.2.2. Zamurowanie (Luksfery do zamurowania (szkoła))

Częściowe zamurowanie luksferów na klatce schodowej.

Uwagi: Część powierzchni luksferów na klatce schodowej zostanie zamurowana. W ramach modernizacji zakłada się obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie) oraz wykonanie nowej elewacji.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 10,50 m²

Nakłady: 15763,99 zł

15.2.3. Modernizacja instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja instalacji c.w.u. polegająca na montażu nowych pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych wraz z wykonaniem instalacji zasilania i okablowania urządzeń. Ulepszenie nie obejmuje części mieszkalnej i części kuchennej. Przewidziano zasilanie z projektowanej instalacji PV.

Nakłady: 17352,98 zł

15.2.4. Okna $U_{max}=0,9$ (Luksfery (szkoła))

Montaż nowych okien o współczynniku $U_{max}=0,9$ W/m²K.

Uwagi: Przewidziano szczelny montaż stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W ramach modernizacji zakłada się montaż nowych parapetów wewnętrznych i zewnętrznych oraz obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie). Uwzględniono także modernizację systemu wentylacji (tj. wentylatory, przewody kominowe, nawiewniki okienne części okien).

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 52,78 / 0,00 m²

Nakłady: 121429,63 zł

15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściany w gruncie (cały budynek))

Powierzchnia docieplenia: 661,75 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, λ : 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplenie ścian w gruncie przyziemia i fundamentowych styropianem ($\lambda_{max}=0,033$ W/mK). Ulepszenie uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia - rozebranie kostki brukowej, przebudowa kanalizacji deszczowej, nowa opaska wokół budynku, wykonanie izolacji pionowej ścian, położenie nowej kostki brukowej. Wariant 1 nie spełnia wymogów prawnych WT2021.

Nakłady: 497256,12 zł

15.2.6. Okna $U_{max}=0,9$ (Okna (cały budynek))

Montaż nowych okien o współczynniku $U_{max}=0,9$ W/m²K.

Uwagi: Przewidziano szczelny montaż stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W ramach modernizacji zakłada się montaż nowych parapetów wewnętrznych i zewnętrznych oraz obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie). Ulepszenie obejmuje część szkolną i mieszkalną. Uwzględniono także modernizację systemu wentylacji (tj. wentylatory, przewody kominowe, nawiewniki okienne części okien).

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 673,12 / 0,00 m²

Nakłady: 1425330,09 zł

15.2.7. Drzwi zewnętrzne $U_{max}=1,3$ (Drzwi zewnętrzne (cały budynek))

Montaż nowych drzwi zewnętrznych o współczynniku $U_{max}=1,3$ W/m²K.

Uwagi:Przewidziano szczelny montaż drzwi zewnętrznych. W ramach modernizacji zakłada się obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie). Ulepszenie obejmuje część szkolną i mieszkalną.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 21,23 / 0,00 m²

Nakłady: 89299,00 zł

15.2.8. Brama garażowa $U_{max}=1,3$ (Brama garażowa (mieszkania))

Montaż nowej bramy garażowej o współczynniku $U_{max}=1,3$ W/m²K.

Uwagi:Przewidziano szczelny montaż bramy garażowej. W ramach modernizacji zakłada się obróbkę ścian po montażu (naprawa ubytków, malowanie).

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,10 / 0,00 m²

Nakłady: 7871,66 zł

15.2.9. docieplenie - stropodach (Dach szkoły i mieszkań)

Powierzchnia docieplenia: 912,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,20 m, λ : 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,124 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie dachów styropianem wraz z kryciem wierzchnim papą ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK). Ulepszenie uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia - system orynnowania, instalacja odgromowa, wymiana obróbek blacharskich dachu, okapu, ścian attykowych, przykominowych oraz podmurowania.

Nakłady: 767682,63 zł

15.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (cały budynek))

Powierzchnia docieplenia: 1678,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,13 m, λ : 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi ($\lambda_{max}=0,031$ W/mK). Ulepszenie obejmuje także inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana rur spustowych, przebudowa schodów zewnętrznych przy budynku i balustrad, wymiana zadaszeń nad drzwiami wejściowymi i schodami wejściowymi, wyprawa elewacyjna, remont murków, renowacja wentylatorów ściennych). Ulepszenie zakłada demontaż i utylizację istniejącej izolacji termicznej i wykonanie nowej warstwy. Aby spełnić optymalny wariant ulepszenia $U \leq 0,146$ W/m²K – wymagana izolacja styropianem $\lambda_{max}=0,031$ W/mK gr. 19 cm.

Nakłady: 1726434,99 zł

15.2.11. docieplenie - stropodach (Dach sali gimn. i łącznika)

Powierzchnia docieplenia: 396,60 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,11 m, λ : 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie dachów styropianem wraz z kryciem wierzchnim papą ($\lambda_{max}=0,033$ W/mK). Ulepszenie uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia - system orynnowania, instalacja odgromowa, wymiana obróbek blacharskich dachu, okapu, ścian attykowych, przykominowych oraz podmurowania. Ulepszenie zakłada demontaż i utylizację istniejącej izolacji termicznej i wykonanie nowej warstwy. Aby spełnić optymalny wariant ulepszenia $U \leq 0,150$ W/m²K – wymagana izolacja styropianem $\lambda_{max}=0,033$ W/mK gr. 20 cm. Wariant 1 nie spełnia wymogów prawnych WT2021.

Nakłady: 312196,44 zł

15.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne (podcień szkoły) - ppoż)

Powierzchnia docieplenia: 94,00 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna skalna - grubość: 0,12 m, λ : 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,219 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych podcienia płytami z wełny skalnej ($\lambda_{max}=0,035$ W/mK). Ze względów ppoż. (szerokość ewakuacji) - max. możliwa grubość ocieplenia wynosi 12 cm.

Nakłady: 250372,95 zł

15.2.13. Prace towarzyszące

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

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - redukcja emisji CO₂ (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - audyt oświetlenia (ilość stron: 10)
- Załącznik 6 - audyt instalacji PV (ilość stron: 3)
- Załącznik 7 - spis rysunków (ilość stron: 9)
- Załącznik 8 - wskaźniki projektu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Dach Ł;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej	1,333	0,2	0,150
3.	Żużel paleniskowy 1000	0,28	0,11	0,393
4.	Żelbet	1,7	0,08	0,047
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
6.	Styropian	0,045	0,1	2,222
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,329 W/(m ² *K)
2.	U	0,329 W/(m ² *K)

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

PnG Ł;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,091 W/(m ² *K)
2.	U	0,248 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SwG Ł;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,57	0,570
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,288 W/(m ² *K)
2.	U	0,534 W/(m ² *K)

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

SZ Ł W; SZ Ł E;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak żużłobetonowy	0,72	0,38	0,528
3.	Styropian	0,045	0,1	2,222
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,002	0,002

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,340 W/(m ² *K)
2.	U	0,340 W/(m ² *K)

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

Strop nad przyziemiem Ł;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Żelbet	1,7	0,23	0,135
4.	Lastriko	0,72	0,03	0,042
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,01	0,063

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,548 W/(m ² *K)
2.	U	1,548 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PnG SP;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,221 W/(m ² *K)
2.	U	0,255 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SwG SP;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,705 W/(m²*K)
2.	U	0,853 W/(m²*K)

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

Strop nad przyziemiem SP; Strop kondygnacji SP;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,10 m²K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
3.	Lastriko	0,72	0,03	0,042
4.	Papa asfaltowa z obu stroną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,01	0,063

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,567 W/(m²*K)
2.	U	2,567 W/(m²*K)

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

Dach SP;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²K/W

9.2. 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 z płyty żerańskiej	1,333	0,22	0,165
3.	Weł. min. - wełna mineralna luzem w stropie poddasza	0,052	0,1	1,923
4.	Żelbet	1,7	0,08	0,047
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,428 W/(m ² *K)
2.	U	0,428 W/(m ² *K)

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

SZ SP N; SZ SP N ppoż; SZ SP S; SZ SP W; SZ SP E;

10.1. 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

10.2. 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.	Pustak żużlobetonowy	0,72	0,38	0,528
3.	Styropian	0,045	0,1	2,222
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,002	0,002

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,340 W/(m ² *K)
2.	U	0,340 W/(m ² *K)

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

Dach SG;

11.1. 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

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Strop z płyty żerańskiej	1,333	0,2	0,150
2.	Żużel paleniskowy 1000	0,28	0,11	0,393
3.	Żelbet	1,7	0,08	0,047
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Styropian	0,045	0,12	2,667

6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
----	--	------	--------	-------

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,289 W/(m²*K)
2.	U	0,289 W/(m²*K)

12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PnG SG;

12.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125
2.	Warstwa niejednorodna	0,642	0,16	0,249
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,874 W/(m²*K)
2.	U	0,301 W/(m²*K)

13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ SG S; SZ SG W; SZ SG E;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

13.2. 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.	Pustak żużlobetonowy	0,72	0,38	0,528
3.	Styropian	0,045	0,1	2,222
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,002	0,002

13.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,340 W/(m²*K)
2.	U	0,340 W/(m²*K)

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

PnG M;

14.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,15	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

14.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,221 W/(m ² *K)
2.	U	0,373 W/(m ² *K)

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

Strop nad przyziemiem M;

15.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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	0,015	0,018
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Lastriko	0,72	0,03	0,042
4.	Papa asfaltowa z obu stroną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,01	0,063

15.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,958 W/(m ² *K)
2.	U	1,958 W/(m ² *K)

16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SwG M;

16.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

16.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,705 W/(m ² *K)
2.	U	0,997 W/(m ² *K)

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

SZ M N; SZ M W; SZ M N ppoż;

17.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,015	0,018
2.	Pustak żużłobetonowy	0,72	0,38	0,528
3.	Tynk akrylowy	0,85	0,002	0,002

17.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,392 W/(m ² *K)
2.	U	1,392 W/(m ² *K)

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

SZ M S;

18.1. Charakterystyka przegrody

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

18.2. 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.	Pustak żużlobetonowy	0,72	0,38	0,528
3.	Styropian	0,045	0,1	2,222
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,002	0,002

18.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,340 W/(m²*K)
2.	U	0,340 W/(m²*K)

19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Dach M;

19.1. Charakterystyka przegrody

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

19.2. 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 żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,1	1,923
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,8	0,08	0,044
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

19.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,431 W/(m²*K)
2.	U	0,431 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Szkoły Podstawowej nr 2 w Ziębicach wolnostojący wybudowany w latach 60-tych XX wieku, prawie w całości podpiwniczony, posiadający trzy kondygnacje naziemne, z małą częścią funkcji mieszkalnej. Budynek wybudowany w konstrukcji szkieletowej, w technologii częściowo prefabrykowanej, składającej się z żelbetowego szkieletu słupów, podciągów i stropów oraz w pozostałej części murowany z elementów drobnowymiarowych typu bloczki oraz pustaki. Stropy wykonane z elementów prefabrykowanych - żelbetowych płyt pełnych oraz żelbetowych płyt kanałowych. Dachy budynku płaskie - stropodachy, z pokryciem w postaci papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia, częściowo warstwą styropianu gr. 10-12 cm lub wełny gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne z pustaków żużlobetonowych gr. 38 cm, w większości docieplone warstwą styropianu gr. 10 cm. Stolarka okienna w znacznej części budynku wykonana w konstrukcji drewnianej z podwójnym przeszkleniem a częściowo w konstrukcji PCV (sala gimnastyczna, mieszkania) z podwójnym przeszkleniem. W obrębie klatek schodowych oraz toalet także otwory okienne wypełnione pustakami szklanymi - luksferami. Stolarka drzwiowa zewnętrzna częściowo w konstrukcji drewnianej a częściowo w konstrukcji PCV i aluminiowej.

Budynek zlokalizowany w III strefie klimatycznej, $t_{zo} = -20^{\circ}\text{C}$

Stacja meteorologiczna: Kłodzko

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	A [m^2]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,274*	1322,00	362,31	0,00	362,31	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,777*	281,40	218,78	0,00	218,78	0,90*
ściana zewnętrzna	0,340	1676,69	570,07	0,00	570,07	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,382*	4692,67	1792,16	0,00	1792,16	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	gc	A [m^2]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	55,36	88,58	23,19	111,76
2	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
3	2,000	0,67	617,76	1235,52	286,26	1521,78
4	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
5	4,540	0,50	63,28	287,29	12,39	299,68
RAZEM	2,198*	0,65*	761,73	1673,97	332,15	2006,12

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	15,2	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	307520 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	92,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1900357311 J/K
Zyski ciepła od słońca	245522 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	392835 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	396811 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	594898 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	430537 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	473591 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
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]
SP Ziębice	322,02
Dom	13,36
RAZEM	335,37

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	31080 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	47747 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	105047 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	17,02
Dom	1,42
RAZEM	18,44

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie pomieszczeń budynku w oparciu o oprawy sufitowe - świetlówki liniowe (głównie 2X36W) oraz oprawy kloszowe z tradycyjnymi żarówkami (60W).

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	90,32	-	9,13	-	-	99,44
Udział [%]	90,82	-	9,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	126,45	-	14,02	1,39	8,46	150,31
Udział [%]	84,12	-	9,33	0,92	5,63	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	139,09	-	30,85	3,47	21,14	194,55
Udział [%]	71,49	-	15,86	1,78	10,87	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 194,55 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)	126,45	-	3,00	0,00	0,00	129,45
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	11,02	1,39	8,46	20,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	194,55 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**
podłoga na gruncie	0,268*	1322,00	354,39	0,00	354,39	0,95*
stropodach	0,124	916,00	113,58	0,00	113,58	0,99*
stropodach	0,147	276,00	40,57	0,00	40,57	0,99*
stropodach	0,156	130,00	20,28	0,00	20,28	0,98*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,140	1660,56	232,48	0,00	232,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,157	26,63	4,18	0,00	4,18	0,98*
ściana zewnętrzna	0,204	62,54	12,76	0,00	12,76	0,97*
ściana zewnętrzna	0,241	28,04	6,76	0,00	6,76	0,97*
RAZEM	0,176*	4703,17	825,92	0,00	825,92	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	0,50	725,90	653,31	107,48	760,79
2	1,300	0,00	4,10	5,33	0,40	5,74
3	1,300	0,50	21,23	27,60	5,84	33,44
RAZEM	0,913*	0,50*	751,23	686,24	113,72	799,96

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1667,82
Dom	naturalna	320,78	130,69
RAZEM	naturalna	6749,86	1798,52

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	25,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	136236 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	154,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184205 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	331518 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	170150 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	188128 kWh/rok
Straty ciepła razem	358279 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	174914 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	192406 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	246,17
Dom	6,23
RAZEM	252,40

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	31080 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	47924 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	11251 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,23

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]
SP Ziębice	17,02
Dom	1,42
RAZEM	18,44

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
4,85	900,00	14184,94	35462,35

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)]	40,01	-	9,13	-	-	49,14
Udział [%]	81,42	-	18,58	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	51,37	-	14,07	1,39	4,17	71,00
Udział [%]	72,36	-	19,82	1,95	5,87	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,51	-	3,30	3,47	10,42	73,69
Udział [%]	76,68	-	4,48	4,70	14,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 73,69 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)	0,00	-	11,07	0,00	0,00	11,07
gaz ziemny (w = 1,1)	51,37	-	3,00	0,00	0,00	54,38
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	1,39	4,17	5,55

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	73,69 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**
podłoga na gruncie	0,268*	1322,00	354,39	0,00	354,39	0,95*
stropodach	0,124	916,00	113,58	0,00	113,58	0,99*
stropodach	0,147	276,00	40,57	0,00	40,57	0,99*
stropodach	0,156	130,00	20,28	0,00	20,28	0,98*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,140	1660,56	232,48	0,00	232,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,204	62,54	12,76	0,00	12,76	0,97*
ściana zewnętrzna	0,340	26,63	9,05	0,00	9,05	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	28,04	39,03	0,00	39,03	0,82*
RAZEM	0,184*	4703,17	863,07	0,00	863,07	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	725,90	653,31	106,16	759,47
2	1,300	0,00	4,10	5,33	0,40	5,74
3	1,300	0,50	21,23	27,60	4,67	32,26
RAZEM	0,913*	0,50*	751,23	686,24	111,23	797,47

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	0,2	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	146846 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	148,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184205 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	331518 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	173370 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	371457 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	189065 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	207972 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	246,36
Dom	7,43
RAZEM	253,79

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17
Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	43,13	-	8,67	-	-	51,80
Udział [%]	83,26	-	16,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,53	-	13,37	1,39	8,46	78,74
Udział [%]	70,52	-	16,98	1,76	10,74	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,08	-	29,43	3,47	21,14	115,12
Udział [%]	53,06	-	25,57	3,01	18,36	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 115,12 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)	55,53	-	2,85	0,00	0,00	58,38
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	115,12 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**
podłoga na gruncie	0,268*	1322,00	354,39	0,00	354,39	0,95*
stropodach	0,124	916,00	113,58	0,00	113,58	0,99*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,140	1660,56	232,48	0,00	232,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,204	62,54	12,76	0,00	12,76	0,97*
ściana zewnętrzna	0,340	26,63	9,05	0,00	9,05	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	28,04	39,03	0,00	39,03	0,82*
RAZEM	0,197*	4703,17	924,75	0,00	924,75	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	725,90	653,31	106,16	759,47
2	1,300	0,00	4,10	5,33	0,40	5,74
3	1,300	0,50	21,23	27,60	4,67	32,26
RAZEM	0,913*	0,50*	751,23	686,24	111,23	797,47

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	0,2	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	151984 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	146,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184205 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	331518 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	179889 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	377976 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	195535 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	215089 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	248,98
Dom	7,43
RAZEM	256,40

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17
Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	44,64	-	8,67	-	-	53,31
Udział [%]	83,73	-	16,27	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,43	-	13,37	1,39	8,46	80,64
Udział [%]	71,21	-	16,58	1,72	10,49	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,17	-	29,43	3,47	21,14	117,21
Udział [%]	53,90	-	25,11	2,96	18,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 117,21 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)	57,43	-	2,85	0,00	0,00	60,28
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	117,21 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**
podłoga na gruncie	0,269*	1322,00	356,12	0,00	356,12	0,95*
stropodach	0,124	916,00	113,58	0,00	113,58	0,99*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,283*	4703,17	1332,89	0,00	1332,89	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	725,90	653,31	320,53	973,84
2	1,300	0,00	4,10	5,33	0,81	6,14
3	1,300	0,50	21,23	27,60	9,51	37,11
RAZEM	0,913*	0,50*	751,23	686,24	330,85	1017,09

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
-----------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	205396 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	124,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184205 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	331518 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	244927 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	443013 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	264941 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	291435 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	270,79
Dom	10,76
RAZEM	281,55

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17

Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	60,32	-	8,67	-	-	68,99
Udział [%]	87,43	-	12,57	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	77,81	-	13,37	1,39	8,46	101,02
Udział [%]	77,02	-	13,24	1,37	8,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	85,59	-	29,43	3,47	21,14	139,63
Udział [%]	61,30	-	21,08	2,48	15,14	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 139,63 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	77,81	-	2,85	0,00	0,00	80,67
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	139,63 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**
podłoga na gruncie	0,269*	1322,00	356,12	0,00	356,12	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,343*	4703,17	1611,69	0,00	1611,69	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	0,50	725,90	653,31	320,53	973,84
2	1,300	0,00	4,10	5,33	0,81	6,14
3	1,300	0,50	21,23	27,60	9,51	37,11
RAZEM	0,913*	0,50*	751,23	686,24	330,85	1017,09

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	17,9	0,0	0,0	0,0	21,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	229763 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	116,84 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184205 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	331518 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	273888 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	471975 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	296469 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	326116 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
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]
SP Ziębice	280,60
Dom	12,11
RAZEM	292,70

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17

Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	67,48	-	8,67	-	-	76,15
Udział [%]	88,61	-	11,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,07	-	13,37	1,39	8,46	110,28
Udział [%]	78,95	-	12,12	1,26	7,67	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,78	-	29,43	3,47	21,14	149,81
Udział [%]	63,93	-	19,65	2,31	14,11	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 149,81 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
gaz ziemny (w = 1,1)	87,07	-	2,85	0,00	0,00	89,92
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	149,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,269*	1322,00	356,12	0,00	356,12	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,343*	4703,17	1611,69	0,00	1611,69	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	725,90	653,31	320,53	973,84
2	1,300	0,50	21,23	27,60	9,51	37,11
3	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
RAZEM	0,916*	0,50*	751,23	688,29	330,85	1019,14

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	18,6	0,0	0,0	0,0	21,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	229937 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	116,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184205 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	331518 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274075 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	472161 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	296740 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	326414 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
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]
SP Ziębice	280,60
Dom	12,18
RAZEM	292,78

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17

Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	67,53	-	8,67	-	-	76,20
Udział [%]	88,62	-	11,38	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,15	-	13,37	1,39	8,46	110,36
Udział [%]	78,97	-	12,12	1,26	7,66	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,87	-	29,43	3,47	21,14	149,90
Udział [%]	63,95	-	19,63	2,31	14,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 149,90 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
gaz ziemny (w = 1,1)	87,15	-	2,85	0,00	0,00	90,00
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	149,90 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,269*	1322,00	356,12	0,00	356,12	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,343*	4703,17	1611,69	0,00	1611,69	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	725,90	653,31	320,53	973,84
2	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
3	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
RAZEM	0,953*	0,50*	751,23	715,89	330,85	1046,74

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	19,0	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	232083 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	116,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	184935 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	332248 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	276923 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	475010 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	299541 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	329495 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
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]
SP Ziębice	281,53
Dom	12,36
RAZEM	293,89

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17

Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	1099,09	4653	11633
C.W.U.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	68,16	-	8,67	-	-	76,83
Udział [%]	88,71	-	11,29	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,97	-	13,37	1,39	8,46	111,19
Udział [%]	79,12	-	12,03	1,25	7,60	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,77	-	29,43	3,47	21,14	150,81
Udział [%]	64,17	-	19,52	2,30	14,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 150,81 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
gaz ziemny (w = 1,1)	87,97	-	2,85	0,00	0,00	90,83
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	150,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

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**
podłoga na gruncie	0,269*	1322,00	356,12	0,00	356,12	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,145*	281,40	40,92	0,00	40,92	0,98*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,343*	4703,17	1611,69	0,00	1611,69	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	52,78	47,50	11,09	58,59
2	1,600	0,67	55,36	88,58	23,19	111,76
3	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
4	2,000	0,67	617,76	1235,52	286,26	1521,78
5	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
RAZEM	1,909*	0,65*	751,23	1434,18	330,85	1765,03

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	11,4	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	273258 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	100,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	242101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	389414 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	352556 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	550643 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	351538 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	386692 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	309,61
Dom	13,08
RAZEM	322,69

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17
Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	80,25	-	8,67	-	-	88,93
Udział [%]	90,25	-	9,75	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	103,24	-	13,37	1,39	8,46	126,46
Udział [%]	81,64	-	10,57	1,10	6,69	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,57	-	29,43	3,47	21,14	167,61
Udział [%]	67,76	-	17,56	2,07	12,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 167,61 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)	103,24	-	2,85	0,00	0,00	106,10
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	167,61 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,274*	1322,00	362,31	0,00	362,31	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,777*	281,40	218,78	0,00	218,78	0,90*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,382*	4703,17	1795,73	0,00	1795,73	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	52,78	47,50	11,09	58,59
2	1,600	0,67	55,36	88,58	23,19	111,76
3	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
4	2,000	0,67	617,76	1235,52	286,26	1521,78
5	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
RAZEM	1,909*	0,65*	751,23	1434,18	330,85	1765,03

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	15,2	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	287718 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	96,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	242101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	389414 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	371710 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	569796 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	370260 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	407286 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	312,52
Dom	13,36
RAZEM	325,87

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17
Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,50	-	8,67	-	-	93,17
Udział [%]	90,69	-	9,31	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	108,74	-	13,37	1,39	8,46	131,96
Udział [%]	82,41	-	10,13	1,05	6,41	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	119,62	-	29,43	3,47	21,14	173,65
Udział [%]	68,88	-	16,95	2,00	12,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 173,65 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)	108,74	-	2,85	0,00	0,00	111,60
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	173,65 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**
podłoga na gruncie	0,274*	1322,00	362,31	0,00	362,31	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,777*	281,40	218,78	0,00	218,78	0,90*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,382*	4703,17	1795,73	0,00	1795,73	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	55,36	88,58	23,19	111,76
2	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
3	2,000	0,67	617,76	1235,52	286,26	1521,78
4	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
5	4,540	0,50	52,78	239,62	11,09	250,71
RAZEM	2,165*	0,65*	751,23	1626,30	330,85	1957,15

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	15,2	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	304908 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	93,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	242101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	389414 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	392013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	590100 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	391906 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	431097 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	320,20
Dom	13,36
RAZEM	333,56

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	29526 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	45527 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	100214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	16,17
Dom	1,35
RAZEM	17,52

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	89,55	-	8,67	-	-	98,22
Udział [%]	91,17	-	8,83	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,10	-	13,37	1,39	8,46	138,31
Udział [%]	83,22	-	9,67	1,00	6,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	126,61	-	29,43	3,47	21,14	180,65
Udział [%]	70,09	-	16,29	1,92	11,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 180,65 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)	115,10	-	2,85	0,00	0,00	117,95
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	10,52	1,39	8,46	20,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	180,65 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**
podłoga na gruncie	0,274*	1322,00	362,31	0,00	362,31	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,777*	281,40	218,78	0,00	218,78	0,90*
ściana zewnętrzna	0,340	1687,19	573,64	0,00	573,64	0,96*
ściana wewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,382*	4703,17	1795,73	0,00	1795,73	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	55,36	88,58	23,19	111,76
2	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
3	2,000	0,67	617,76	1235,52	286,26	1521,78
4	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
5	4,540	0,50	52,78	239,62	11,09	250,71
RAZEM	2,165*	0,65*	751,23	1626,30	330,85	1957,15

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	15,2	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	304908 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	93,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1902049911 J/K
Zyski ciepła od słońca	242101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	389414 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	392013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	590100 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	391906 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	431097 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	320,20
Dom	13,36
RAZEM	333,56

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31080 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	47747 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	105047 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	17,02
Dom	1,42
RAZEM	18,44

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	89,55	-	9,13	-	-	98,68
Udział [%]	90,75	-	9,25	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,10	-	14,02	1,39	8,46	138,96
Udział [%]	82,83	-	10,09	1,00	6,08	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	126,61	-	30,85	3,47	21,14	182,07
Udział [%]	69,54	-	16,95	1,90	11,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 182,07 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
----------------	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

gaz ziemny (w = 1,1)	115,10	-	3,00	0,00	0,00	118,10
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	11,02	1,39	8,46	20,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	182,07 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**
podłoga na gruncie	0,274*	1322,00	362,31	0,00	362,31	0,95*
stropodach	0,289	276,00	79,76	0,00	79,76	0,97*
stropodach	0,329	130,00	42,77	0,00	42,77	0,97*
stropodach	0,428	806,00	344,97	0,00	344,97	0,96*
stropodach	0,431	110,00	47,41	0,00	47,41	0,96*
ściana w gruncie	0,777*	281,40	218,78	0,00	218,78	0,90*
ściana zewnętrzna	0,340	1676,69	570,07	0,00	570,07	0,96*
ściana zewnętrzna	1,392	90,58	126,09	0,00	126,09	0,82*
RAZEM	0,382*	4692,67	1792,16	0,00	1792,16	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	55,36	88,58	23,19	111,76
2	1,800	0,00	4,10	7,38	0,81	8,19
3	2,000	0,67	617,76	1235,52	286,26	1521,78
4	2,600	0,67	21,23	55,20	9,51	64,71
5	4,540	0,50	63,28	287,29	12,39	299,68
RAZEM	2,198*	0,65*	761,73	1673,97	332,15	2006,12

* 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]
SP Ziębice	naturalna	6429,07	1759,14
Dom	naturalna	320,78	134,09
RAZEM	naturalna	6749,86	1893,22

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
SP Ziębice	31,0	28,0	31,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Dom	31,0	28,0	31,0	30,0	15,2	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	307520 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	92,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1900357311 J/K
Zyski ciepła od słońca	245522 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	147313 kWh/rok
Zyski ciepła razem	392835 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	396811 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	198087 kWh/rok
Straty ciepła razem	594898 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	395196 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	434716 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
SP Ziębice	322,02
Dom	13,36
RAZEM	335,37

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31080 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	47747 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	105047 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,20

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]
SP Ziębice	17,02
Dom	1,42
RAZEM	18,44

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1099,09	4653	11633
c.w.u.	217,31	67	168
RAZEM	1316,39	4720,48	11801,20

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,04	980,00	28789,74	71974,36

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)]	90,32	-	9,13	-	-	99,44
Udział [%]	90,82	-	9,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	116,07	-	14,02	1,39	8,46	139,93
Udział [%]	82,95	-	10,02	0,99	6,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	127,67	-	30,85	3,47	21,14	183,13
Udział [%]	69,72	-	16,85	1,89	11,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 183,13 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)	116,07	-	3,00	0,00	0,00	119,07
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	11,02	1,39	8,46	20,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	183,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

redukcja emisji CO₂

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.		Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.		Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.		Emisja CO ₂ po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.		Redukcja emisji CO ₂
		[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	4	[GJ/rok]	5	Mg/rok	6	
1	2		3		4		5		6	7
Gaz ziemny	55,73		1 586,75		88,43		666,51		37,14	51,29
Olej opałowy	76,86				0,00				0,00	0,00
Gaz płynny	63,10				0,00				0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,84				0,00				0,00	0,00
biomasa	0,00				0,00				0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,73				0,00				0,00	0,00
ciepłownia lokalna - olej opałowy	76,86				0,00				0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	110,81				0,00				0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,99				0,00				0,00	0,00
kogeneracja - biomasa	0,00				0,00				0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,73				0,00				0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	109,48				0,00				0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,76				0,00				0,00	0,00
OZE	0,00				0,00		135,70		0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	165,83333		255,48		42,37		67,80		11,24	31,13
RAZEM	-		1 842,23		130,80		870,01		48,38	82,42

ZAŁĄCZNIK 5

audyt oświetlenia

1. Karta audytu oświetlenia

Audyt energetyczny wymiany oświetlenia polega na wymianie istniejących opraw oświetleniowych na nowe oprawy oparte o źródła LED. W stanie przed modernizacją łączna moc opraw oświetleniowych wynosi 29391,2 W, a po wymianie opraw na LED wynosi 15751 W. Ulepszenie przewiduje także montaż opraw awaryjnych i ewakuacyjnych.

Zapotrzebowanie na energię końcową do celów oświetlenia wewnętrznego przed modernizacją wynosi 28729,52 kWh/rok, a po modernizacji wynosi 14113,78 kWh/rok. Roczne oszczędności energii końcowej wynoszą 14615,74 kWh/rok, czyli 50,9%.

Nakłady inwestycyjne dla wybranego wariantu modernizacji oświetlenia wynoszą 1153024,56 zł. Roczne oszczędności kosztów energii na cele oświetlenia wewnętrznego wynoszą 19000,47 zł/rok. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych wynosi 60,68 lat.

Szczegóły w tabeli poniżej.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Powierzchnia A_f	m^2	3 249,70	3 249,70
Moc opraw oświetleniowych	W	29 391,20	15 751,00
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/ m^2	9,04	4,85
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	28 729,52	14 113,78
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	14 615,74
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	50,9%
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,30	1,30
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	37 348,38	18 347,91
Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej do celów oświetlenia wbudowanego	zł/rok	-	19 000,47
Nakłady inwestycyjne	zł	-	1 153 024,56
SPBT	lata	-	60,68

2. Opis stanu istniejącego

W stanie przed modernizacją zainstalowane są oprawy oświetleniowe jarzeniowe (światłówki liniowe) oraz oprawy ze źródłami żarowymi. Oprawy w większości wyeksploatowane o dużej energochłonności. Dodatkowo stateczniki elektromagnetyczne znacząco podnoszą zużycie energii na oświetlenie.

Łączna moc opraw oświetleniowych wynosi 29391,2 W. Jednostkowa moc opraw oświetleniowych wynosi 9,04 W/m². Do obliczeń energetycznych przyjęto czas użytkowania zgodnie z przybliżonym harmonogramem użytkowania pomieszczeń.

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do celów oświetlenia wewnętrznego przed modernizacją wynosi 28729,52 kWh/rok. Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia w stanie istniejącym wynosi 37348,38 zł/rok.

Szczegóły poniżej w tabeli.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją
Powierzchnia A _f	m ²	3 249,70
Moc opraw oświetleniowych	W	29 391,20
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/m ²	9,04
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	28 730
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,30
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	37 348,38

Nr	Nazwa pomieszczenia	A _r	Ilość opraw	Opis opraw	Moc oprawy	Moc opraw	Czas użytkowania	Zapotrzebowanie na energię do celów oświetlenia wewnętrznego
-	-	m ²	-		W	W	h/rok	kWh/rok
-1.1	SIŁOWNIA	76,30	10	św. lin. 2X36W	79,20	792	1200	950
-1.2	SCHOWEK	13,30	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.3	POM. GOSPODARCZE	11,40	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.4	POM. GOSPODARCZE	12,30	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.5	KOMUNIKACJA	14,50	2	żarowe 60W	60,00	120	800	96
-1.6	KOMUNIKACJA	14,00	1	żarowe 60W	60,00	60	800	48
-1.7	KOTŁOWNIA	37,60	3	żarowe 60W	60,00	180	100	18
-1.8	POM. GOSPODARCZE	14,80	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.9	PRALNIA	5,80	2	LED 40W	40,00	80	400	32
-1.10	KOMUNIKACJA	28,60	3	żarowe 60W	60,00	180	800	144
-1.11	SZATNIA	25,00	2	żarowe 60W	60,00	120	400	48
-1.12	TOALETA	2,40	1	żarowe 60W	60,00	60	400	24
-1.13	NATRYSKI	14,90	2	św. lin. 2X36W	79,20	158	400	63
-1.14	TOALETA	2,40	1	żarowe 60W	60,00	60	400	24
-1.15	SZATNIA	21,20	2	żarowe 60W	60,00	120	400	48
-1.16	KOMUNIKACJA	8,30	1	żarowe 60W	60,00	60	800	48
-1.17	POM. SOCJALNE	16,30	2	św. lin. 2X36W	79,20	158	1000	158
-1.18	KOMUNIKACJA	7,50	1	żarowe 60W	60,00	60	800	48
-1.19	KOMUNIKACJA	92,20	12	św. lin. 2X36W	79,20	950	800	760
-1.20	POM. GOSPODARCZE	13,00	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.21	POM. GOSPODARCZE	13,50	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.22	POM. GOSPODARCZE	13,20	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.23	POM. GOSPODARCZE	13,40	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.24	SALA 1	49,70	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
-1.25	SALA 2	50,20	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
-1.26	POM. GOSPODARCZE	3,90	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.27	KOMUNIKACJA	32,50	2	żarowe 60W	60,00	120	800	96
-1.28	STOŁÓWKA	48,60	8	żarowe 60W	60,00	480	1000	480
-1.29	ZMYWALNIA	7,70	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	400	32
-1.30	KUCHNIA	40,70	9	św. lin. 2X36W	79,20	713	1000	713
-1.31	KOMUNIKACJA	20,40	3	św. lin. 2X18W	19,80	59	800	48
-1.32	MAGAZYN KUCHNI	11,90	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.33	TOALETA	4,40	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	400	32
-1.34	MAGAZYN KUCHNI	14,10	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
-1.35	MAGAZYN KUCHNI	3,10	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.36	MAGAZYN KUCHNI	5,70	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.37	MAGAZYN KUCHNI	8,40	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
-1.38	POM. GOSPODARCZE	12,90	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
0.1	HOL WEJŚCIOWY	78,00	6	żarowe 60W	60,00	360	800	288
0.2	POM. INTENDENTKI	7,70	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	1000	79
0.3	SEKRETARIAT	21,90	2	św. lin. 2X36W	79,20	158	1000	158
0.4	GABINET DYREKTORA	27,90	4	św. lin. 2X36W	79,20	317	1000	317
0.5	POM. SOCJALNE	4,00	1	żarowe 60W	60,00	60	1000	60
0.6	BIBLIOTEKA	50,20	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1000	634
0.7	ŚWIETLICA	80,20	12	św. lin. 2X36W	79,20	950	1000	950
0.8	KOMUNIKACJA	27,90	2	żarowe 60W	60,00	120	800	96
0.9	KOMUNIKACJA	11,50	1	żarowe 60W	60,00	60	800	48
0.10	POK. NAUCZYCIELA	12,80	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	1000	79
0.11	SALA GIMNASTYCZNA	242,70	6	hal. 1X250W	275,00	1650	1200	1 980

0.12	KOMUNIKACJA	190,90	11	żarowe 60W	60,00	660	800	528
0.13	SALA 1	50,30	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
0.14	SALA 2	49,70	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
0.15	SALA 3	49,90	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
0.16	SALA 4	50,30	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
0.17	SALA 5	50,50	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
0.18	SALA MAŁA	12,90	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	1200	285
0.19	POM. PEDAGOGA	11,00	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	1000	79
0.20	POM. PORZĄDKOWE	1,50	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
0.21	TOALETA MĘSKA	14,70	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	400	95
0.22	TOALETA	2,20	1	św. lin. 2X18W	19,80	20	400	8
0.23	TOALETA DAMSKA	17,40	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	400	95
1.1	KOMUNIKACJA	237,50	18	żarowe 60W	60,00	1080	800	864
1.2	POK. NAUCZYCIELI	32,40	4	św. lin. 2X36W	79,20	317	1000	317
1.3	SALA 1 (INFORMATYCZNA)	43,80	6	św. lin. 2X36W	79,20	475	1200	570
1.4	ZAPLECZE SALI	11,90	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
1.5	SALA 2	63,00	10	św. lin. 2X36W	79,20	792	1200	950
1.6	SALA 3	50,00	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
1.7	SALA 4	50,20	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
1.8	SALA 5	50,10	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
1.9	SALA 6	49,90	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
1.10	SALA 7	50,70	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
1.11	SALA MAŁA	12,60	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	1200	95
1.12	GABINET PIELĘGNIARKI	10,80	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	1000	79
1.13	POM. PORZĄDKOWE	1,60	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
1.14	TOALETA MĘSKA	14,60	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	400	95
1.15	TOALETA	2,20	1	św. lin. 2X18W	19,80	20	400	8
1.16	TOALETA DAMSKA	17,40	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	400	95
2.1	KOMUNIKACJA	251,10	18	żarowe 60W	60,00	1080	800	864
2.2	POM. TECHNICZNE	6,20	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
2.3	ZAPLECZE	12,90	2	żarowe 60W	60,00	120	100	12
2.4	SALA 1 (INFORMATYCZNA)	42,00	6	św. lin. 2X36W	79,20	475	1200	570
2.5	WYJŚCIE NA DACH	1,70	0	-	0,00	0	100	0
2.6	ZAPLECZE SALI	11,80	1	św. lin. 2X36W	79,20	79	100	8
2.7	SALA 2	62,90	10	św. lin. 2X36W	79,20	792	1200	950
2.8	SALA 3	49,90	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
2.9	SALA 4	50,10	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
2.10	SALA 5	50,00	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
2.11	SALA 6	50,00	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
2.12	SALA 7	50,60	8	św. lin. 2X36W	79,20	634	1200	760
2.13	SALA MAŁA	12,60	2	żarowe 60W	60,00	120	1200	144
2.14	GABINET PIELĘGNIARKI	11,10	2	św. lin. 2X36W	79,20	158	1000	158
2.15	POM. PORZĄDKOWE	1,40	1	żarowe 60W	60,00	60	100	6
2.16	TOALETA MĘSKA	15,10	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	400	95
2.17	TOALETA	2,00	1	św. lin. 2X18W	19,80	20	400	8
2.18	TOALETA DAMSKA	17,40	3	św. lin. 2X36W	79,20	238	400	95
	Razem	3249,70	386	-		29 391	-	28 730

3. Ocena stanu istniejącego oświetlenia wewnętrznego

Oprawy oświetleniowe stare świetlówkowe oraz żarowe złym stanie technicznym. Oprawy świetlówkowe wyposażone w startery starego typu, charakteryzują się dużą energochłonnością. Możliwe jest uzyskanie oszczędności poprzez montaż nowych opraw oświetleniowych opartych o źródła energooszczędne LED.

4. Opis wariantów wymiany opraw oświetleniowych

W ramach audytu przewiduje się wykonanie analiz energetycznych oraz ekonomicznych dla dwóch wariantów.

Wariant 1:

Wymiana opraw oświetleniowych na nowe oparte o źródła LED oraz montaż czujników ruchu w pomieszczeniach komunikacji i sanitariatach. Część opraw z regulacją natężenia oświetlenia sztucznego (korytarze). Ulepszenie przewiduje także montaż opraw awaryjnych i ewakuacyjnych, montaż opraw oświetlających nad drzwiami wejściowymi, dostosowanie instalacji w wymaganym zakresie - trasy kablowe, rozdzielnice elektryczne, wykonanie zasilania rozdzielnic elektrycznych, instalacje bezpieczeństwa pożarowego. Uwzględniono także prace odtworzeniowe w postaci naprawy ubytków/ malowania sufitów i ścian wewnętrznych.

Nr	Nazwa pomieszczenia	A _r	Ilość opraw	Moc oprawy	Łączna moc opraw	Czas użytkowania	Zapotrzebowanie na energię do celów oświetlenia wewnętrznego
-	-	m ²	-	W	W	h/rok	kWh/rok
-1.1	SIŁOWNIA	76,3	12	26	312	1200	374
-1.2	SCHOWEK	13,3	1	26	26	100	3
-1.3	POM. GOSPODARCZE	11,4	1	24	24	100	2
-1.4	POM. GOSPODARCZE	12,3	1	24	24	100	2
-1.5	KOMUNIKACJA	14,5	2	26	52	800	29
-1.6	KOMUNIKACJA	14	2	26	52	800	29
-1.7	KOTŁOWNIA	37,6	4	24	96	100	10
-1.8	POM. GOSPODARCZE	14,8	2	24	48	100	5
-1.9	PRALNIA	5,8	1	33	33	400	13
-1.10	KOMUNIKACJA	28,6	3	26	78	800	44
-1.11	SZATNIA	25	4	26	104	400	42
-1.12	TOALETA	2,4	1	18	18	400	6
-1.13	NATRYSKI	14,9	8	18	144	400	52
-1.14	TOALETA	2,4	1	18	18	400	6
-1.15	SZATNIA	21,2	4	26	104	400	42
-1.16	KOMUNIKACJA	8,3	2	26	52	800	29
-1.17	POM. SOCJALNE	16,3	3	26	78	1000	78
-1.18	KOMUNIKACJA	7,5	1	26	26	800	15
-1.19	KOMUNIKACJA	92,2	11	26	286	800	160
-1.20	POM. GOSPODARCZE	13	2	24	48	100	5
-1.21	POM. GOSPODARCZE	13,5	1	24	24	100	2
-1.22	POM. GOSPODARCZE	13,2	1	24	24	100	2
-1.23	POM. GOSPODARCZE	13,4	1	24	24	100	2
-1.24	SALA 1	49,7	9	30	295	1200	354
-1.25	SALA 2	50,2	9	30	295	1200	354
-1.26	POM. GOSPODARCZE	3,9	1	24	24	100	2
-1.27	KOMUNIKACJA	32,5	3	26	78	800	44
-1.28	STOŁÓWKA	48,6	8	26	208	1000	208
-1.29	ZMYWALNIA	7,7	1	33	33	400	13
-1.30	KUCHNIA	40,7	9	33	279	1000	279
-1.31	KOMUNIKACJA	20,4	5	26	130	800	73
-1.32	MAGAZYN KUCHNI	11,9	2	24	48	100	5
-1.33	TOALETA	4,4	2	18	29	400	10
-1.34	MAGAZYN KUCHNI	14,1	3	24	72	100	7
-1.35	MAGAZYN KUCHNI	3,1	1	24	24	100	2
-1.36	MAGAZYN KUCHNI	5,7	1	24	24	100	2

-1.37	MAGAZYN KUCHNI	8,4	2	24	48	100	5
-1.38	POM. GOSPODARCZE	12,9	2	24	48	100	5
0.1	HOL WEJŚCIOWY	78	11	36	396	800	222
0.2	POM. INTENDENTKI	7,7	2	30	60	1000	60
0.3	SEKRETARIAT	21,9	4	30	120	1000	120
0.4	GABINET DYREKTORA	27,9	6	30	180	1000	180
0.5	POM. SOCJALNE	4	2	26	52	1000	52
0.6	BIBLIOTEKA	50,2	12	26	312	1000	312
0.7	ŚWIETLICA	80,2	12	36	432	1000	432
0.8	KOMUNIKACJA	27,9	5	36	180	800	101
0.9	KOMUNIKACJA	11,5	2	36	72	800	40
0.10	POK. NAUCZYCIELA	12,8	2	30	60	1000	60
0.11	SALA GIMNASTYCZNA	242,7	10	100	1000	1200	1 200
0.12	KOMUNIKACJA	190,9	15	36	540	800	302
0.13	SALA 1	50,3	9	30	295	1200	354
0.14	SALA 2	49,7	9	30	295	1200	354
0.15	SALA 3	49,9	9	30	295	1200	354
0.16	SALA 4	50,3	9	30	295	1200	354
0.17	SALA 5	50,5	9	30	295	1200	354
0.18	SALA MAŁA	12,9	4	30	120	1200	144
0.19	POM. PEDAGOGA	11	4	30	120	1000	120
0.20	POM. PORZĄDKOWE	1,5	1	18	18	100	2
0.21	TOALETA MĘSKA	14,7	5	18	90	400	32
0.22	TOALETA	2,2	3	18	47	400	17
0.23	TOALETA DAMSKA	17,4	7	18	126	400	45
1.1	KOMUNIKACJA	237,5	19	36	684	800	383
1.2	POK. NAUCZYCIELI	32,4	5	30	150	1000	150
1.3	SALA 1 (INFORMATYCZNA)	43,8	7	39	273	1200	328
1.4	ZAPLECZE SALI	11,9	2	30	60	100	6
1.5	SALA 2	63	11	30	355	1200	426
1.6	SALA 3	50	9	30	295	1200	354
1.7	SALA 4	50,2	9	30	295	1200	354
1.8	SALA 5	50,1	9	30	295	1200	354
1.9	SALA 6	49,9	9	30	295	1200	354
1.10	SALA 7	50,7	9	30	295	1200	354
1.11	SALA MAŁA	12,6	2	30	60	1200	72
1.12	GABINET PIEŁĘGNIARKI	10,8	4	30	120	1000	120
1.13	POM. PORZĄDKOWE	1,6	1	18	18	100	2
1.14	TOALETA MĘSKA	14,6	7	18	126	400	45
1.15	TOALETA	2,2	2	18	29	400	10
1.16	TOALETA DAMSKA	17,4	9	18	162	400	58
2.1	KOMUNIKACJA	251,1	21	36	756	800	423
2.2	POM. TECHNICZNE	6,2	1	39	39	100	4
2.3	ZAPLECZE	12,9	2	39	78	100	8
2.4	SALA 1 (INFORMATYCZNA)	42	7	39	273	1200	328
2.5	WYJŚCIE NA DACH	1,7	1	18	18	100	2
2.6	ZAPLECZE SALI	11,8	2	30	60	100	6
2.7	SALA 2	62,9	11	30	355	1200	426
2.8	SALA 3	49,9	9	30	295	1200	354
2.9	SALA 4	50,1	9	30	295	1200	354
2.10	SALA 5	50	9	30	295	1200	354
2.11	SALA 6	50	9	30	295	1200	354
2.12	SALA 7	50,6	9	30	295	1200	354
2.13	SALA MAŁA	12,6	2	30	60	1200	72
2.14	GABINET PIEŁĘGNIARKI	11,1	2	30	60	1000	60
2.15	POM. PORZĄDKOWE	1,4	1	18	18	100	2
2.16	TOALETA MĘSKA	15,1	7	18	126	400	45
2.17	TOALETA	2	2	18	29	400	10
2.18	TOALETA DAMSKA	17,4	9	18	162	400	58
Razem		3249,70	506	-	15751	-	14 114

Wariant 2:

Wymiana opraw oświetleniowych na nowe oparte o źródła LED. Ulepszenie przewiduje także montaż opraw awaryjnych i ewakuacyjnych, montaż opraw oświetlających nad drzwiami wejściowymi, dostosowanie instalacji w wymaganym zakresie - trasy kablowe, rozdzielnice elektryczne, wykonanie zasilania rozdzielnic elektrycznych, instalacje bezpieczeństwa pożarowego. Uwzględniono także prace odtworzeniowe w postaci naprawy ubytków/ malowania sufitów i ścian wewnętrznych.

Nr	Nazwa pomieszczenia	A _f	Ilość opraw	Moc oprawy	Łączna moc opraw	Czas użytkowania	Zapotrzebowanie na energię do celów oświetlenia wewnętrznego
-	-	m ²	-	W	W	h/rok	kWh/rok
-1.1	SIŁOWNIA	76,3	12	26	312	1200	374
-1.2	SCHOWEK	13,3	1	26	26	100	3
-1.3	POM. GOSPODARCZE	11,4	1	24	24	100	2
-1.4	POM. GOSPODARCZE	12,3	1	24	24	100	2
-1.5	KOMUNIKACJA	14,5	2	26	52	800	42
-1.6	KOMUNIKACJA	14	2	26	52	800	42
-1.7	KOTŁOWNIA	37,6	4	24	96	100	10
-1.8	POM. GOSPODARCZE	14,8	2	24	48	100	5
-1.9	PRALNIA	5,8	1	33	33	400	13
-1.10	KOMUNIKACJA	28,6	3	26	78	800	62
-1.11	SZATNIA	25	4	26	104	400	42
-1.12	TOALETA	2,4	1	18	18	400	7
-1.13	NATRYSKI	14,9	8	18	144	400	58
-1.14	TOALETA	2,4	1	18	18	400	7
-1.15	SZATNIA	21,2	4	26	104	400	42
-1.16	KOMUNIKACJA	8,3	2	26	52	800	42
-1.17	POM. SOCJALNE	16,3	3	26	78	1000	78
-1.18	KOMUNIKACJA	7,5	1	26	26	800	21
-1.19	KOMUNIKACJA	92,2	11	26	286	800	229
-1.20	POM. GOSPODARCZE	13	2	24	48	100	5
-1.21	POM. GOSPODARCZE	13,5	1	24	24	100	2
-1.22	POM. GOSPODARCZE	13,2	1	24	24	100	2
-1.23	POM. GOSPODARCZE	13,4	1	24	24	100	2
-1.24	SALA 1	49,7	9	30	295	1200	354
-1.25	SALA 2	50,2	9	30	295	1200	354
-1.26	POM. GOSPODARCZE	3,9	1	24	24	100	2
-1.27	KOMUNIKACJA	32,5	3	26	78	800	62
-1.28	STOŁÓWKA	48,6	8	26	208	1000	208
-1.29	ZMYWALNIA	7,7	1	33	33	400	13
-1.30	KUCHNIA	40,7	9	33	279	1000	279
-1.31	KOMUNIKACJA	20,4	5	26	130	800	104
-1.32	MAGAZYN KUCHNI	11,9	2	24	48	100	5
-1.33	TOALETA	4,4	2	18	29	400	12
-1.34	MAGAZYN KUCHNI	14,1	3	24	72	100	7
-1.35	MAGAZYN KUCHNI	3,1	1	24	24	100	2
-1.36	MAGAZYN KUCHNI	5,7	1	24	24	100	2
-1.37	MAGAZYN KUCHNI	8,4	2	24	48	100	5
-1.38	POM. GOSPODARCZE	12,9	2	24	48	100	5
0.1	HOL WEJŚCIOWY	78	11	36	396	800	317
0.2	POM. INTENDENTKI	7,7	2	30	60	1000	60
0.3	SEKRETARIAT	21,9	4	30	120	1000	120
0.4	GABINET DYREKTORA	27,9	6	30	180	1000	180
0.5	POM. SOCJALNE	4	2	26	52	1000	52
0.6	BIBLIOTEKA	50,2	12	26	312	1000	312
0.7	ŚWIETLICA	80,2	12	36	432	1000	432
0.8	KOMUNIKACJA	27,9	5	36	180	800	144
0.9	KOMUNIKACJA	11,5	2	36	72	800	58
0.10	POK. NAUCZYCIELA	12,8	2	30	60	1000	60
0.11	SALA GIMNASTYCZNA	242,7	10	100	1000	1200	1 200
0.12	KOMUNIKACJA	190,9	15	36	540	800	432
0.13	SALA 1	50,3	9	30	295	1200	354
0.14	SALA 2	49,7	9	30	295	1200	354
0.15	SALA 3	49,9	9	30	295	1200	354

0.16	SALA 4	50,3	9	30	295	1200	354
0.17	SALA 5	50,5	9	30	295	1200	354
0.18	SALA MAŁA	12,9	4	30	120	1200	144
0.19	POM. PEDAGOGA	11	4	30	120	1000	120
0.20	POM. PORZĄDKOWE	1,5	1	18	18	100	2
0.21	TOALETA MĘSKA	14,7	5	18	90	400	36
0.22	TOALETA	2,2	3	18	47	400	19
0.23	TOALETA DAMSKA	17,4	7	18	126	400	50
1.1	KOMUNIKACJA	237,5	19	36	684	800	547
1.2	POK. NAUCZYCIELI	32,4	5	30	150	1000	150
1.3	SALA 1 (INFORMATYCZNA)	43,8	7	39	273	1200	328
1.4	ZAPLECZE SALI	11,9	2	30	60	100	6
1.5	SALA 2	63	11	30	355	1200	426
1.6	SALA 3	50	9	30	295	1200	354
1.7	SALA 4	50,2	9	30	295	1200	354
1.8	SALA 5	50,1	9	30	295	1200	354
1.9	SALA 6	49,9	9	30	295	1200	354
1.10	SALA 7	50,7	9	30	295	1200	354
1.11	SALA MAŁA	12,6	2	30	60	1200	72
1.12	GABINET PIELĘGNIARKI	10,8	4	30	120	1000	120
1.13	POM. PORZĄDKOWE	1,6	1	18	18	100	2
1.14	TOALETA MĘSKA	14,6	7	18	126	400	50
1.15	TOALETA	2,2	2	18	29	400	12
1.16	TOALETA DAMSKA	17,4	9	18	162	400	65
2.1	KOMUNIKACJA	251,1	21	36	756	800	605
2.2	POM. TECHNICZNE	6,2	1	39	39	100	4
2.3	ZAPLECZE	12,9	2	39	78	100	8
2.4	SALA 1 (INFORMATYCZNA)	42	7	39	273	1200	328
2.5	WYJŚCIE NA DACH	1,7	1	18	18	100	2
2.6	ZAPLECZE SALI	11,8	2	30	60	100	6
2.7	SALA 2	62,9	11	30	355	1200	426
2.8	SALA 3	49,9	9	30	295	1200	354
2.9	SALA 4	50,1	9	30	295	1200	354
2.10	SALA 5	50	9	30	295	1200	354
2.11	SALA 6	50	9	30	295	1200	354
2.12	SALA 7	50,6	9	30	295	1200	354
2.13	SALA MAŁA	12,6	2	30	60	1200	72
2.14	GABINET PIELĘGNIARKI	11,1	2	30	60	1000	60
2.15	POM. PORZĄDKOWE	1,4	1	18	18	100	2
2.16	TOALETA MĘSKA	15,1	7	18	126	400	50
2.17	TOALETA	2	2	18	29	400	12
2.18	TOALETA DAMSKA	17,4	9	18	162	400	65
Razem		3249,70	506	-	15751	-	14 970

5. Wybór optymalnego ulepszenia modernizacji oświetlenia

Poniżej w tabeli przedstawiono analizę wyboru optymalnego wariantu ulepszenia modernizacji oświetlenia.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Wariant 1	Wariant 2
Powierzchnia A_f	m^2	3 249,70	3 249,70	3 249,70
Moc opraw oświetleniowych	W	29 391	15 751	15 751
Jednostkowa moc opraw oświetleniowych	W/ m^2	9,04	4,85	4,85
Zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	28 730	14 114	14 970
Oszczędność energii końcowej	kWh/rok	-	14 615,74	13 759,82
Procentowa oszczędność energii końcowej	-	-	50,9%	47,9%
Cena jednostkowa za energię elektryczną	zł/kWh	1,30	1,30	1,30
Roczny koszt energii elektrycznej do celów oświetlenia	zł/rok	37 348,38	18 347,91	19 460,61
Roczne oszczędności kosztów energii elektrycznej do celów oświetlenia wbudowanego	zł/rok	-	19 000,47	17 887,77
Nakłady inwestycyjne	zł	-	1 153 024,56	1 132 917,19
SPBT	lata	-	60,68	63,33

Wybrano:	Wariant 1
Nakłady inwestycyjne [zł]:	1 153 024,56
SPBT [lata]:	60,68

ZAŁĄCZNIK 6

audyt instalacji PV

Ocena opłacalności przedsięwzięcia polegającego na zastosowaniu odnawialnych źródeł energii wytwarzających energię elektryczną – instalacja paneli fotowoltaicznych

Przeprowadzono analizę zastosowania instalacji paneli fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną wyłącznie na potrzeby własne. Jest to rozwiązanie bez układu magazynowania energii (brak akumulatorów). Elementy składowe układu:

- moduły fotowoltaiczne, o łącznej mocy 39,68 kWp,
- inwerter (falownik),
- konstrukcja wsporcza pod PV (system montażowy nagruntowy),
- tablice i niezbędne prace elektryczne - wykonanie zasilania obiektu w energię elektryczną, rozdzielnice elektryczne, wykonanie zasilania rozdzielnic elektrycznych, instalacje bezpieczeństwa pożarowego,
- okablowanie, instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa,
- ogrodzenie panelowe.

Układ fotowoltaiczny dobrano wg uzgodnień z Inwestorem, aby pokryć roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji budynku (głównie c.w.u.). Podstawowe parametry wykorzystane do analiz zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Nośnik energii	Energia elektryczna	
Cel	Oświetlenie, ciepła woda użytkowa, urządzenia pomocnicze	
Obliczeniowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby budynku	56 000,33	kWh/rok
Cena energii elektrycznej	1,30	zł/kWh

Ogniwa fotowoltaiczne

Parametr	Wartość	Jednostka
Orientacja	południowa (S)	-
Nachylenie	30,0	°
Jednostkowa moc ogniwa	620	W
Powierzchnia 1 panela PV	2,50	m ²
Całkowita moc ogniw	39,68	kW
Sprawność	23,0%	-
Pozostałe straty	2,5%	-
Temperatura pracy ogniwa	-40 ÷ +85	°C
Liczba paneli	64	szt

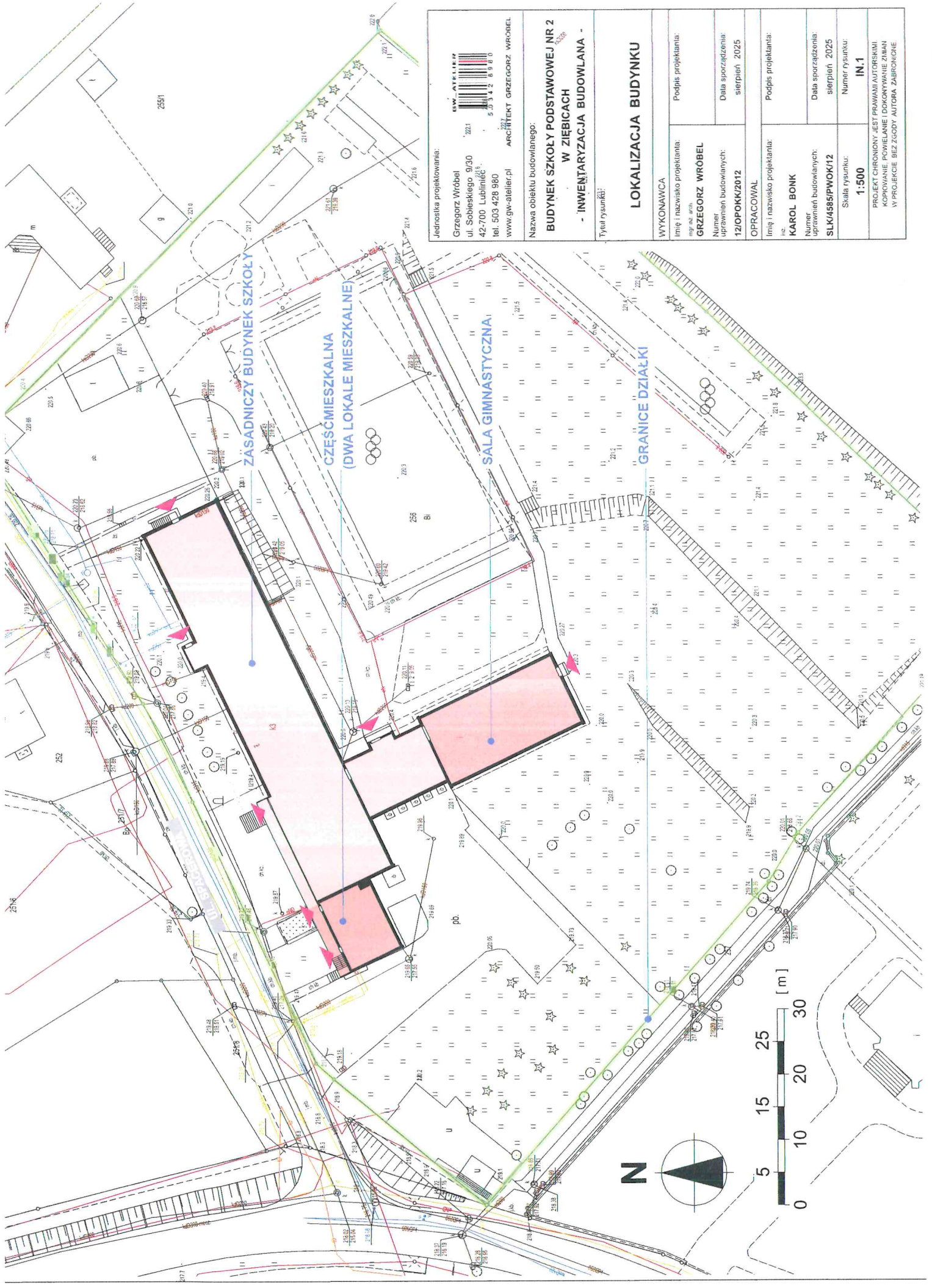
Falownik

Parametr	Wartość	Jednostka
Sprawność falownika	98,4%	-
Moc falownika	39,68	kW

Obliczenia energetyczne		
Miesiąc	Ilość padającego promieniowania słonecznego, kWh/m ² /m-c*	Ilość energii wyprodukowanej, kWh/m-c
Styczeń	42	1 508
Luty	48	1 723
Marzec	83	2 979
Kwiecień	109	3 913
Maj	154	5 528
Czerwiec	145	5 205
Lipiec	149	5 348
Sierpień	129	4 630
Wrzesień	91	3 266
Październik	60	2 154
Listopad	34	1 220
Grudzień	32	1 149
SUMA	1 076	38 623
* wielkość miesięcznego promieniowania słonecznego dla stacji meteorologicznej Kłodzko, panele PV usytuowanie na stronie południowej (S), nachylone pod kątem 30°		
Produkcja energii elektrycznej z fotowoltaiki [kWh/rok]		38 623,00
Produkcja wykorzystywana bezpośrednio "na miejscu" [kWh/rok]		15 449,20
Produkcja wprowadzana do sieci [kWh/rok]		23 173,80
Produkcja "odkupowana" z sieci [kWh/rok]		23 173,80
Łączna produkcja wykorzystywana na potrzeby własne [kWh/rok]		38 623,00
Wskaźnik emisji CO ₂ [ton CO ₂ /MWh]		0,597
Roczna redukcja CO ₂ [Mg/rok]:		23,06
Oszczędność kosztów dzięki zastosowaniu instalacji PV [zł/rok]:		3 862,30
Nakłady inwestycyjne, brutto	211 706,74	zł
SPBT	54,8	lata

ZAŁĄCZNIK 7

spis rysunków



Jednostka projektowania:

Grzegorz Wróbel
ul. Sobieskiego 9/30
42-700 Lubliniec
tel. 503 428 980
www.gw-atelier.pl

ARCHITECT GRZEGORZ WRÓBEL

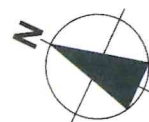
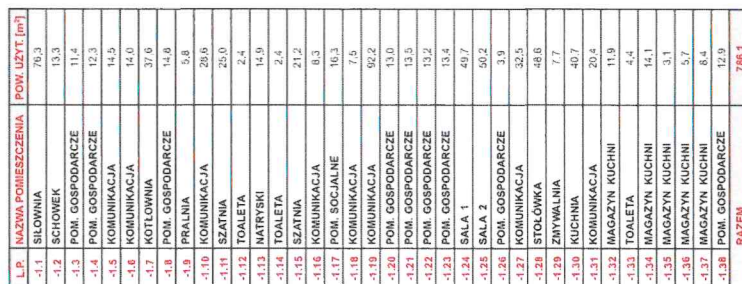
Nazwa obiektu budowlanego:

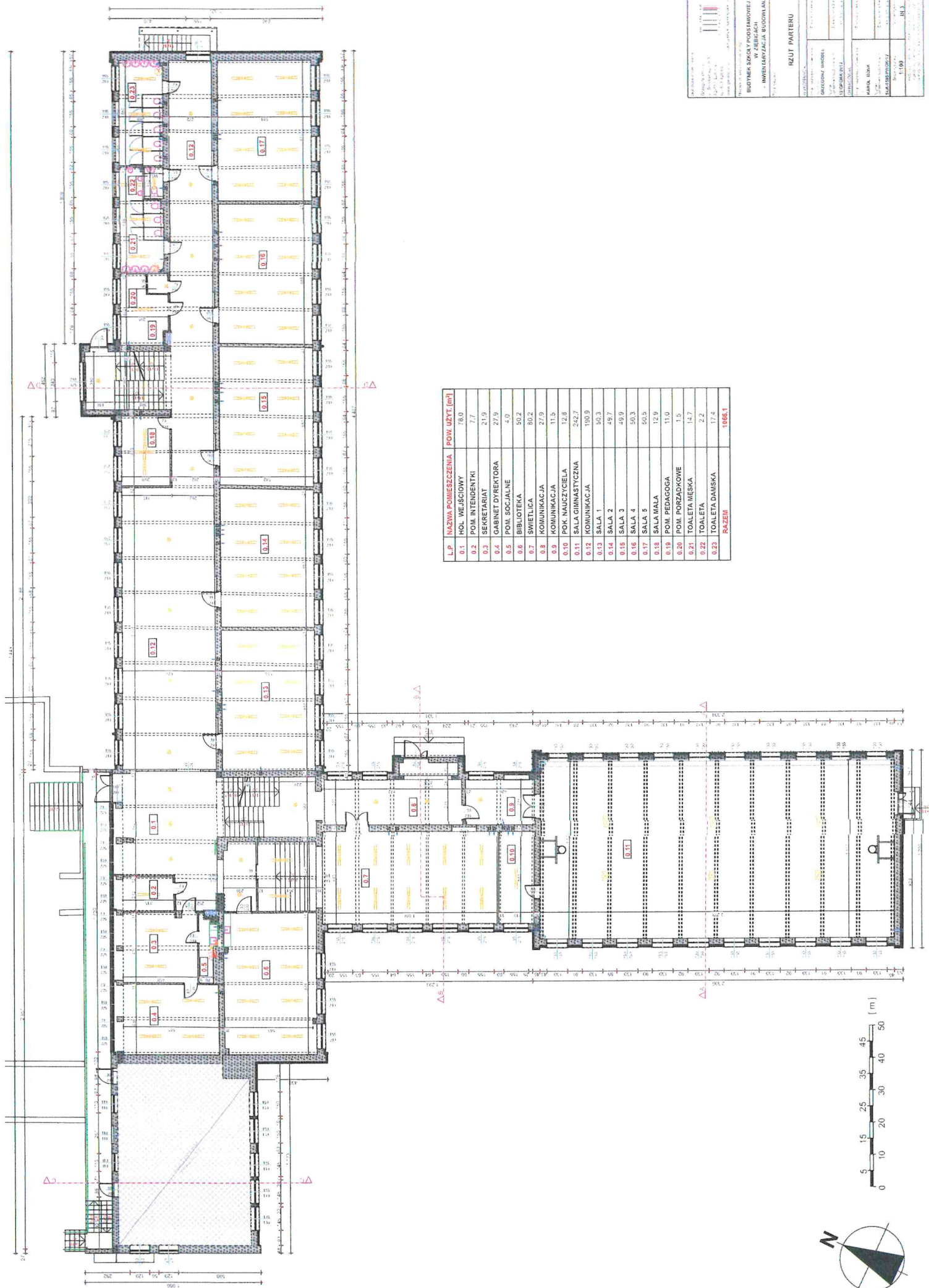
**BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 2
W ZIEBICACH
- INWENTARYZACJA BUDOWLANA -**

Tytuł rysunku:

LOKALIZACJA BUDYNKU

WYKONAWCA	
Imię i nazwisko projektanta: <i>mgr inż. arch.</i> GRZEGORZ WRÓBEL	Podpis projektanta:
Numer uprawnień budowlanych: 12/OPOKK/2012	Data sporządzenia: sierpień 2025
OPRACOWAŁ	
Imię i nazwisko projektanta: <i>inż.</i> KAROL BONK	Podpis projektanta:
Numer uprawnień budowlanych: SLK/4585/PWOK/12	Data sporządzenia: sierpień 2025
Skala rysunku: 1:500	Numer rysunku: IN.1
PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWAMI AUTORSKIMI. KOPLOWANIE, POWIELANIE, DOKONYWANIE ZMIAN W PROJEKcie BEZ ZGODY AUTORA ZABRONIONE	





LP	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. UŻYTK. (m²)
0.1	HOL WEJŚCIOWY	76.0
0.2	POM. INTENDENCKI	7.7
0.3	SEKRETARIAT	21.9
0.4	GABINET DYREKTORA	27.9
0.5	POM. SOCJALNE	4.0
0.6	BIBLIOTEKA	50.2
0.7	SWIETLICA	80.2
0.8	KOMUNIKACJA	27.9
0.9	KOMUNIKACJA	11.5
0.10	POM. NAUCZYCIELA	12.8
0.11	SALA GIMNASTYCZNA	242.7
0.12	KOMUNIKACJA	190.9
0.13	SALA 1	50.3
0.14	SALA 2	49.7
0.15	SALA 3	49.9
0.16	SALA 4	50.3
0.17	SALA 5	50.5
0.18	SALA MALA	12.9
0.19	POM. PEDAGOGA	11.0
0.20	POM. PORZĄDKOWE	1.5
0.21	TOALETA MIESKA	14.7
0.22	TOALETA	2.2
0.23	TOALETA DAMSKA	17.4
RAZEM		1666.1

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

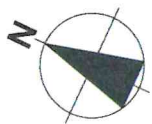
PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.

PROJEKTOWA I. J. J.


PROJEKTOWA I. J. J.



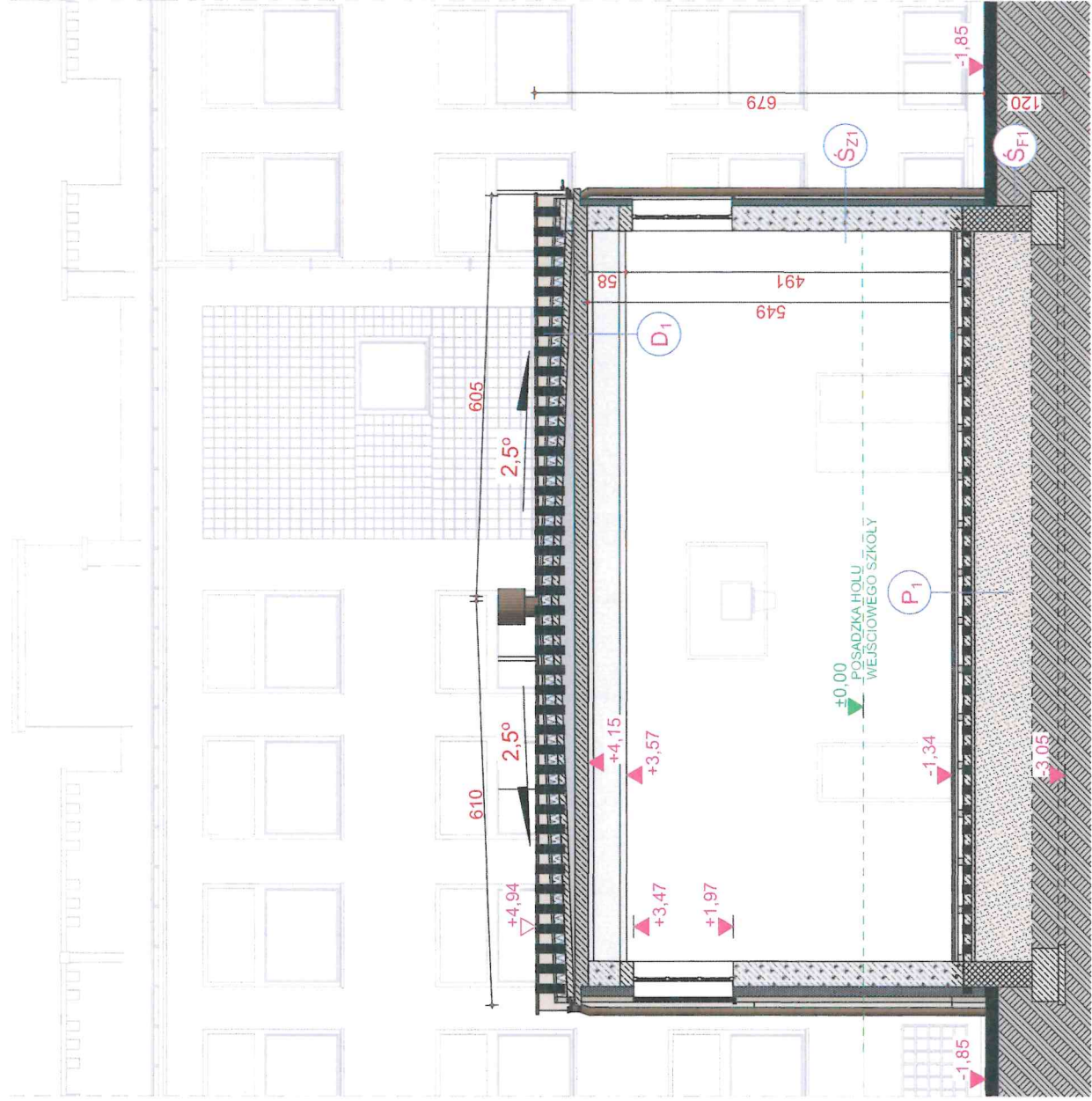
[illegible]

- (P₁)**
- PARKIET DREWNIANY gr. 2 cm
 - PODKONSTRUKCJA / RUSZT DREWNIANY gr. 16 cm
 - IZOLACJA POZIOMA Z PAPY
 - PODKŁAD BETONOWY gr. 15 cm
 - POSŁÓPKA ZAGĘSZCZONA MECHANICZNIE

- 3 x PAPA TERMOZGRZEWAŁNA
 - STYROPIAN gr. 12 cm
 - PAPA TERMOZGRZEWAŁNA
 - PŁYTY BETONOWE / SPADKOWE gr. 8 cm
 - WARSTWY SPADKOWE gr. 2-20 cm (ŻUŻEL WIELKOPIECOWY)
 - ŻELBETOWE PŁYTY STROPOWE gr. 20 cm (PREFABRYKOWANE)
 - PODCIĄGI ŻELBETOWE

-  - TYNK CIENKOWARSZTOWY
- STYROPIAN gr. 10 cm
- PUSTAK ŻUŻLOBETOWY gr. 38 cm
ORAZ SŁUPY ŻELBETOWE
TYNK CEMENTOWO-WAPIENNY

- Ś_{F1}**
- TYNK ZEWNĘTRZNY
 - BLOCZKI BETONOWE gr. 38 cm
 - ORAZ PREFABRYKOWANE PODWALINY

[illegible]

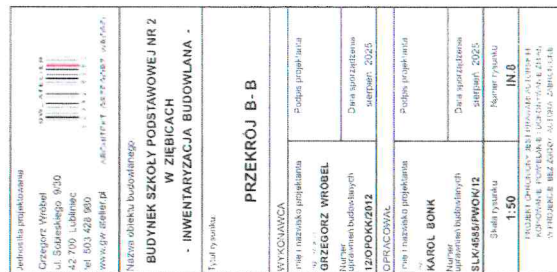
- PARKIET DREWNIANY gr. 2 cm
- WYLEWKA BETONOWA gr. 5 cm
- IZOLACJA POZIOMA (FOLIA)
- PODKŁAD BETONOWY gr. 15 cm
- POSPÓŁKA ZAGĘSZCZONA MECHANICZNIE

- PANELE PODŁOGOWE gr. 1 cm
- PODKŁAD PE POD PANELE PODŁOGOWE
- LASTRYKO gr. 3 cm
- STROP ŻELBETOWY gr. 23 cm
- PŁYTY STROPOWE gr. 22 cm (ŻELBETOWE, KANAŁOWE)
- TYNK CEMENTOWO-WAPIENNY

3 x PAPA TERMOZGRZEWALNA
STYROPIAN gr. 10 cm
PAPA TERMOZGRZEWALNA
PŁYTY BETONOWE / SPADKOWE gr. 8 cm
I WARSZTZY SPADKOWE gr. 2-20 cm
(ZUŻEL WIELKOPIECOWY)
ŻELBETOWE PŁYTY STROPOWE gr. 20 cm
(PREFABRYKOWANE)
PODCIĄGI ŻELBETOWE

- TYNK CIENKOWARSTWOWY
- STYROPIAN gr. 10 cm
- PUSTAK ŻUŻŁOBETONOWY gr. 38 cm
- TYNK CEMENTOWO-WAPIENNY 1 cm

- TYNK ZEWNĘTRZNY
- BLOCZKI BETONOWE gr. 57 cm
- TYNK CEMENTOWO-WAPIENNY gr. 2 cm



ZAŁĄCZNIK 8

wskaźniki projektu

PODSUMOWANIE BUDYNKU: wskaźniki wyliczone zgodnie z metodologią dla świadectw charakterystyki energetycznej		
	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1. Roczne zużycie energii pierwotnej [MWh/rok]	662,41	250,92
2. Szacowana emisja gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO ₂ /rok]	130,80	48,38
3. Zapotrzebowania budynku na energię elektryczną [MWh/rok]	33,45	18,83
4. Zapotrzebowanie budynku na energię ciepłą [MWh/rok]	478,28	222,84
PODSUMOWANIE BUDYNKU: dodatkowe informacje		
	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1. Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE [MW]	0,00	0,04
2. Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE [MW]	0,00	0,00
3. Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE [MWh/rok]	0,00	38,62
4. Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE [MWh/rok]	0,00	0,00