

Audyt Energetyczny

dla termomodernizacji budynku

Szkoły Podstawowej im. Marii Konopnickiej w Kostomłotach



Audyt Budynku	Ulica: Wrocławska 10 Miejscowość: Kostomłoty Kod Pocztowy: 55-311 Gmina: Kostomłoty Województwo: dolnośląskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukla ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 03/02/2021

Opole, luty 2021 r.

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana:

4689,26 m²

Technologia budynku:

tradycyjna

1.2 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Zużycie energii końcowej razem	GJ/rok	1 817,00	658,62	1 158,38	63,75
ogrzewanie (olej opałowy)	GJ/rok	1 630,79	0,00	1 630,79	
ogrzewanie (energia el./PC)	GJ/rok	0,00	502,56	-502,56	
ciepła woda (olej opałowy)	GJ/rok	45,57	0,00	45,57	
ciepła woda (energia el./PC)	GJ/rok	140,64	156,06	-15,42	
Zużycie energii końcowej cieplnej	GJ/rok	1 676,36	0,00	1 676,36	100,00
Zużycie energii końcowej elektrycznej	MWh/rok	39,07	182,95	-143,88	-368,30
Zużycie energii pierwotnej	kWh/rok	920 694,53	721 189,91	199 504,62	21,67
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii z OZE - razem	MW		0,359		
Dodatkowa zdolność wytwarzania ciepła z OZE	MWt	-	0,310	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	-	2	-	-
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	Mwe	-	0,0493	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii el. z OZE	szt.	-	1	-	-
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok		374,10		
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok		39,65		
Emisja CO₂	tony/rok	152,30721	103,03426	49,27295	32,35
Emisja PM_{2,5}	tony/rok	0,00616	0,00150	0,00465	75,56
Emisja PM₂₁₀	tony/rok	0,01094	0,00267	0,00826	75,56

1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	166 103,54	83 360,81	82 742,73	2 230 903,09
w tym systemy grzewcze z uwzgl. wykorzystania PV	zł/rok	166 103,54	83 360,81	82 742,73	2 230 903,09
	zł/rok				
	zł/rok				

1.4. Obliczenie redukcji emisji CO₂

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Olej opałowy (podawać w GJ/rok)		74,1	1 676,36	124,22	0,00	0,00	124,22
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
6.	Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
7.	Inny (podać jaki) np. oze				0,00		0,00	0,00
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2) 5)} (podawać w MWh/rok)		0,719	39,07	28,09	143,30	103,03	-74,95
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku 2) (podawać w MWh/rok)				0,00	39,65	0,00	0,00
	SUMA				152,31		103,03	49,27
					PROCENT REDUKCJI EMISJI			32,35%

1.5 Zestawienie wielkość emisji PM10 dla stanu przed i po realizacji projektu

Emisja zanieczyszczeń dla paliw opracowano na podstawie „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”, KOBIZE, Warszawa, 2015 r.

Emisję zanieczyszczeń dla energii elektrycznej opracowano na podstawie "WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2 DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ U ODBIORCÓW KOŃCOWYCH oraz WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI SO2, NOx, CO i PYŁU CAŁKOWITEGO DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ" za 2019

Wskaźniki emisji CO2 przyjęto na podstawie wskaźników dotyczących emisji zanieczyszczeń publikowanych przez KOBIZE 2017 (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) za 2021.

Wskaźniki emisji PM10 przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 64,3% pyłów PM 10 - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO2, NOx, CO, NH3, NMLZO, pyłów,metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM 10 ogółem za rok 2018

Wskaźniki emisji PM2,5 przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 36,2% pyłów PM 2,5 - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO2, NOx, CO, NH3, NMLZO, pyłów,metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM 2,5 ogółem za rok 2018

CHARAKTERYSTYKA STANU PRZED MODERNIZACJĄ		
Rodzaj nośnika:		olej
Dane podstawowe:		
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	1676,36
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,10
Zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	1844,00
Rodzaj stosowanego paliwa	–	olej
Wartość opałowa paliwa	GJ/Mg	43,00000
Ilość zużytego paliwa	Mg/rok	38,99
Zawartość siarki (s)	%	0,07

CHARAKTERYSTYKA STANU PO MODERNIZACJI		
Rodzaj nośnika:		olej
Dane podstawowe:		
Zużycie ciepła końcowego	GJ/rok	0,00
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,10
Zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	0,00

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA CIEPŁA

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji [kg/GJ] dla energii cieplnej				Emisja [kg/rok]	
	Jednostka	stan przed modernizacją	Jednostka	stan po modernizacji	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
pył (TSP)	g/Mg	407,1840	g/Mg	0,0000	15,87412	0,00000

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji		Emisja [kg/rok]	
	jednostka	wartość	stan przed	stan po
pył (TSP)	kg/MWh	0,02900	1,13	4,16

ŁĄCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WRAZ Z EFEKTEM EKOLOGICZNYM

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Emisja stan przed	Emisja stan po	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji
	[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	[%]
pył	17,01	4,16	12,85	75,56%
PM 2,5	6,16	1,50	4,65	75,56%
PM 10	10,94	2,67	8,26	75,56%

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Wrocławska 10
55-311 Kostomłoty
powiat: średzki
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: Krzysztof Kukla

Numer opracowania: 03/02/2021

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	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	26
10.	Ciepła woda użytkowa	34
11.	System grzewczy	36
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	39
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	41
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	52
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	54
16.	Załączniki	57
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	58
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	66
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	71
16.4.	Załącznik 4 - Analiza PV	136
16.5.	Załącznik 5 - Szkic	141

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła Podstawowa im. Marii Konopnickiej	1.2 Rok budowy	1953
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Kostomłoty Ślężna 2 kod: 55-311 miejscowość: Kostomłoty tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Wrocławska 10 kod: 55-311 miejscowość: Kostomłoty powiat: średzki województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: TERMO-CONTROL Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole REGON: 160 271 999			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole kwalifikacje: Uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali, nr wpisu 638. Audytor energetyczny nr 1723 (ZAE). podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Magdalena Piędel	współautor	
5. Miejscowość: Opole, data wykonania opracowania: 04-02-2021			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	16633,91	16633,91
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	4689,26	4689,26
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	487,0	487,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	mieszane	mieszana
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,55	1,55
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,255	0,255
2.	GRUPA podłoga na gruncie	0,321	0,321
3.	GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.	0,357	0,147
4.	GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem	0,383	0,145
5.	GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimn.	0,517	0,517
6.	GRUPA stropodach - sala gimn.	0,406	0,406
7.	GRUPA stropodach - łącznik sale gimn., biblioteka	0,357	0,357
8.	GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.	1,150	0,194
9.	GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni	0,357	0,147
10.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją izolowany	0,210	0,210
11.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie	0,383	0,145
12.	GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.	1,325	0,198
13.	GRUPA ściana zewnętrzna - szkoła	1,377	1,377
14.	GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie	0,379	0,176
15.	GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik	1,882	0,197
16.	GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni	0,561	0,185
17.	GRUPA stolarka drzwiowa główna - budynek po gimnazjum	3,400	3,400
18.	GRUPA stolarka okienna	1,500	1,500
19.	GRUPA stolarka drzwiowa	2,600	2,600
20.	GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum	3,400	1,300
21.	GRUPA stolarka okienna - sale gimn.	1,800	0,900
22.	GRUPA stolarka drzwiowa izolowana	2,000	2,000
23.	GRUPA stolarka drzwiowa główna	3,400	3,400
24.	GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja	3,400	1,300
25.	GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem	2,600	0,900
26.	GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni	2,600	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88

4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,93
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	1,12
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,95	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności	wentylacja realizowana przez nieszczelności
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	9119,59	9119,59
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,55	0,55
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	384,96	358,70
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	32,75	32,75
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1253,70	1026,60
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1630,79	502,56
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	186,21	156,06
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	74,27	60,81
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	96,60	29,77
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	56,73
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	83,44	115,69
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	760,03	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	35,22	33,48
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,48	1,03
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00

8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	2230903,09	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63,75
Planowane koszty całkowite [zł]	2230903,09	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	82742,72		

9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii PV o mocy maksymalnej 49,28 kW.

Z audytu energetycznego WYNIKA⁵, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

² Uoze [%] 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.

³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	2230903,09	16	0,00	0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlany budynku Gimnazjum - 1999

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłote 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

Zuzanna Ryszka

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

Zmniejszenie zużycia energii.

3.5. Data wizji lokalnej

04-02-2021

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2230904,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek szkoły w technologii tradycyjnej, 1 i 2 kondygnacyjny. Ściany murowane z cegły i gazobetonu, częściowo izolowane. Stropodachy żelbetowe, dachy drewniane, stropodach sali gimn. lekki kryty płytami warstwowymi, stropy nad ost. kondygnacją drewniane. Ściany fundamentowe betonowe i murowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4689,26 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	4689,26 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	4689,26 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	16633,91 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	16633,91 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	16633,91 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	487

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany z cegły ceramicznej i gazobetonu izolowane styropianem.

Ściany z cegły ceramicznej izolowane styropianem.

Ściany z cegły ceramicznej.

4.2.2. Dach

Stropodach monolityczny.

Dach drewniany kryty dachówką.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna PVC.

Stolarka okienna z wypełnieniem z poliwęglanu.

Drzwi zewn. mieszane, stalowe i drewniane.

Stolarka okienna drewniana.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewn. murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana murowana i betonowa.

4.2.6. Stropy

Stropy mieszane: drewniane, monolityczne i odcinkowe.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga betonowa.

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**

Instalacje centralne zasilane z 2 kotłowni olejowych. Grzejniki mieszane.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

-

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

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

Instalacja mieszana. Przygotowanie w podgrzewaczach elektrycznych oraz centralnie z kotłowni olejowej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

-

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

Wentylacja naturalna grawitacyjna.

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

Nie dotyczy

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

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podst. świetlówkowe.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek szkoły w technologii tradycyjnej, 1 i 2 kondygnacyjny. Ściany murowane z cegły i gazobetonu, częściowo izolowane. Stropodachy żelbetowe, dachy drewniane, stropy nad ost. kondygnacją drewniane. Ściany fundamentowe betonowe i murowane.
Stan ogólny dobry i średni.

5.2. Elewacja

Ściany z cegły ceramicznej i gazobetonu izolowane styropianem. Ściany z cegły ceramicznej izolowane styropianem.
Ściany z cegły ceramicznej.
Stan średni.

5.3. Dach

Stropodach monolityczny.
Stropodach sali gimn. lekki kryty płytami warstwowymi.
Dach drewniany kryty dachówką.
Stan średni.

5.4. Stolarka

Stolarka okienna PVC. Stan dobry.
Stolarka okienna z wypełnieniem z poliwęglanu. Stan zły.
Drzwi zewn. mieszane, stalowe i drewniane. Stan dobry i zły.
Stolarka okienna drewniana. Stan zły.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewn. murowane. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana murowana i betonowa. Stan średni.

5.7. Stropy

Stropy mieszane: drewniane, monolityczne i odcinkowe. Stan ogólny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga betonowa. Stan dobry.

5.9. System grzewczy

Instalacje centralne zasilane z 2 kotłowni olejowych. Grzejniki mieszane. Stan średni.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja mieszana. Przygotowanie w podgrzewaczach elektrycznych oraz centralnie z kotłowni olejowej. Stan średni.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Stan dobry.

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podst. świetlówkowe. Stan średni.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na $U=0,90$ (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)
13. wymiana okien na $U=0,9$ (GRUPA stolarka okienna - sale gimn.)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie)
15. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.)
16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni)

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 olejowa	olej opałowy	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	96,00	88,00	76,88

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kotłownia olejowa	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 olejowa	olej opałowy	83,44	760,03	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		83,44	760,03	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kotłownia olejowa

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	35956,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - osobowe	3510,98 zł/rok
5.	Cena paliwa	3,00 zł/l

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kotłownia olejowa	olej opałowy	88,00	85,00	80,00	59,84
2.	podgrzewacze el.	energia elektryczna	96,00	85,00	100,00	81,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,04	85,00	95,11	76,28

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia olejowa	olej opałowy	83,44	0,00	0,00
2.	podgrzewacze el.	energia elektryczna	161,58	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		142,46	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. kotłownia olejowa

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	35956,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	3,00 zł/l

7.2.3.2. podgrzewacze el.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,40 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.	0,357	30,00	0,035	0,14	0,147	285,85	8575,56	53,72
2.	GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem	0,383	1050,00	0,035	0,15	0,145	109,47	114943,50	20,05
3.	GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.	1,150	50,00	0,035	0,15	0,194	448,95	22447,50	24,81
4.	GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni	0,357	205,00	0,035	0,14	0,147	285,85	58599,66	54,30
5.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie	0,383	100,00	0,035	0,15	0,145	109,47	10947,00	20,32
6.	GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.	1,325	35,00	0,035	0,15	0,198	293,97	10288,95	16,17
7.	GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie	0,379	100,00	0,033	0,10	0,176	227,55	22755,00	46,24
8.	GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik	1,882	100,00	0,033	0,15	0,197	293,97	29397,00	7,89
9.	GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni	0,561	95,00	0,033	0,12	0,185	260,76	24772,20	28,45

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1 łącznik;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,357 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	30,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	30,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	285,85 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,801	6,515	6,801	7,087	7,373
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,357	0,153	0,147	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	3,21	1,38	1,32	1,27	1,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0004	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	271,44	116,70	111,80	107,29	103,13
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		154,74	159,64	164,15	168,31
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		277,73	285,85	293,97	302,09
10.	Nakłady [zł]		8332,02	8575,56	8819,10	9062,64
11.	SPBT [a]		53,84	53,72	53,73	53,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 8575,56 zł

SPBT: 53,72 a

Uwagi:

Docieplenie styropapą (styropian twardy).

8.2.2. GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,383 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1056,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3120,9
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1050,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	109,47 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,611	6,611	6,897	7,182	7,468
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,383	0,151	0,145	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	109,06	43,07	41,29	39,65	38,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0138	0,0055	0,0052	0,0050	0,0048
7.	Koszty ciepła [zł]	9225,50	3643,56	3492,62	3353,68	3225,38
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5581,94	5732,88	5871,82	6000,13
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		103,81	109,47	115,13	120,79
10.	Nakłady [zł]		109002,60	114943,50	120884,40	126825,30
11.	SPBT [a]		19,53	20,05	20,59	21,14

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 114943,50 zł

SPBT: 20,05 a

Uwagi:

Docieplenie wełną mineralną.

8.2.3. GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,150 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	51,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2559,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	50,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	448,95 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,870	4,870	5,155	5,441	5,727
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,150	0,205	0,194	0,184	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	12,97	2,32	2,19	2,07	1,97
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	1088,52	194,38	183,61	173,96	165,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		894,14	904,91	914,55	923,23
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		430,50	448,95	467,40	485,85
10.	Nakłady [zł]		21525,00	22447,50	23370,00	24292,50
11.	SPBT [a]		24,07	24,81	25,55	26,31

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 22447,50 zł

SPBT: 24,81 a

Uwagi:

Docieplenie styropianem ściany w gruncie szatni pod salą gimn.

8.2.4. GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1 łącznik szatnie; STROPODACH_1 zaplecze kuchni;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,357 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	202,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

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

3.	Powierzchnia docieplenia	205,00 m ²
----	--------------------------	-----------------------

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	285,85 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,801	6,515	6,801	7,087	7,373
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,357	0,153	0,147	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	21,69	9,33	8,93	8,57	8,24
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0028	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	1834,94	788,88	755,74	725,27	697,16
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1046,06	1079,20	1109,67	1137,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		277,73	285,85	293,97	302,09
10.	Nakłady [zł]		56935,47	58599,66	60263,85	61928,04
11.	SPBT [a]		54,43	54,30	54,31	54,43

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 58599,66 zł

SPBT: 54,30 a

Uwagi:

Docieplenie styropapą (styropian twardy).

8.2.5. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1 szatnie;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,383 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	98,60 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3141,8
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - wełna mineralna
----	------------------------	-----------------------------

2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	109,47 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,611	6,611	6,897	7,182	7,468
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,383	0,151	0,145	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,25	4,05	3,88	3,73	3,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	867,07	342,44	328,26	315,20	303,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		524,62	538,81	551,87	563,93
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		103,81	109,47	115,13	120,79
10.	Nakłady [zł]		10381,20	10947,00	11512,80	12078,60
11.	SPBT [a]		19,79	20,32	20,86	21,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 10947,00 zł

SPBT: 20,32 a

Uwagi:

Docieplenie wełną mineralną.

8.2.6. GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_5 piwnica sala gimn.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,325 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	30,10 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2559,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	35,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	293,97 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,755	4,755	5,040	5,326	5,612
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,325	0,210	0,198	0,188	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,82	1,40	1,32	1,25	1,19
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	748,29	118,78	112,04	106,03	100,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		629,52	636,25	642,26	647,66
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		285,85	293,97	302,09	310,21
10.	Nakłady [zł]		10004,82	10288,95	10573,08	10857,21
11.	SPBT [a]		15,89	16,17	16,46	16,76

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 10288,95 zł

SPBT: 16,17 a

Uwagi:

Docieplenie styropianem ściany w gruncie szatni pod salą gimn.

8.2.7. GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_5 szatnie; SC_ZEWN_6 szatnie; SC_ZEWN_7 szatnie; SC_ZEWN_8 szatnie;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,379 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	95,83 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	227,55 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,727	3,030	3,333	3,636
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,639	5,366	5,669	5,972	6,275
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,379	0,186	0,176	0,167	0,159
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,88	5,35	5,06	4,81	4,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	920,50	452,64	428,44	406,70	387,06
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		467,86	492,06	513,80	533,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		217,10	227,55	238,00	248,46
10.	Nakłady [zł]		21709,50	22755,00	23800,50	24846,00
11.	SPBT [a]		46,40	46,24	46,32	46,58

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 22755,00 zł

SPBT: 46,24 a

Uwagi:

Docieplenie styropianem ściany szatni z łazienkami

8.2.8. GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1 łącznik szatni; SC_ZEWN_2 łącznik szatni; SC_ZEWN_3 biblioteka;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,882 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	87,20 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ

9.	Abonament	0,00 zł/mc
Docieplenie		
1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	293,97 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,242	4,545	4,848	5,152
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,531	4,774	5,077	5,380	5,683
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,882	0,209	0,197	0,186	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	49,17	5,47	5,15	4,86	4,60
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0062	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	4159,31	462,96	435,32	410,80	388,90
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3696,35	3723,98	3748,51	3770,41
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		285,85	293,97	302,09	310,21
10.	Nakłady [zł]		28585,20	29397,00	30208,80	31020,60
11.	SPBT [a]		7,73	7,89	8,06	8,23

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 29397,00 zł

SPBT: 7,89 a

Uwagi:

Docieplenie styropianem ściany łącznik i szatni biblioteki.

8.2.9. GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3 łącznik szatni;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,561 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	91,26 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3467,7
7.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc

8.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	95,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	260,76 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,333	3,636	3,939	4,242
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,783	5,116	5,419	5,722	6,025
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,561	0,195	0,185	0,175	0,166
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,34	5,34	5,05	4,78	4,54
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0019	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	1297,56	452,11	426,83	404,23	383,89
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		845,45	870,73	893,34	913,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		253,38	260,76	268,14	275,52
10.	Nakłady [zł]		24071,10	24772,20	25473,30	26174,40
11.	SPBT [a]		28,47	28,45	28,51	28,65

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 24772,20 zł

SPBT: 28,45 a

Uwagi:

Docieplenie styropianem ściany izolowanej łącznika szatni.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum	3,400	2,12	1,300	3911,40	19,56
2.	GRUPA stolarka okienna - sale gimn.	1,800	124,54	0,900	137865,78	31,97
3.	GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja	3,400	1,85	1,300	3413,25	7,64
4.	GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem	2,600	9,30	0,900	10295,10	13,74
5.	GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni	2,600	8,40	1,300	15498,00	13,50

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ w;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	2,12 m²
3.	Strumień Vnom	50,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi na U=1,30	wymiana drzwi na U=1,10		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	5,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	2,16	0,83	0,70		

9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,11	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	6,12	5,10	5,10		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,26	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	8,28	5,92	5,80		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,27	0,10	0,09		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,87	0,65	0,65		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,29	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,15	0,75	0,73		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3911,40	4432,92		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		3911,40	4432,92		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	701,01	501,05	490,31		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		199,96	210,70		
25.	SPBT [a]		19,56	21,04		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi na U=1,30

Nakłady: 3911,40 zł

SPBT: 19,56 a

Sposób realizacji:

Montaż drzwi izolowanych w łączniku z gimnazjum do sali gimn.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka okienna - sale gimn.

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1 poliwęglan;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	124,54 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1001,87 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	10,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,08 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń

10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3257,9
12.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana okien na U=0,9	wymiana okien na U=0,7		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,900	0,700		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	10,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	63,10	31,55	24,54		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	11,60	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	115,15	95,96	95,96		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	74,70	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	178,25	127,51	120,50		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	8,31	4,16	3,23		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	1,52	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	17,05	12,63	12,63		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	9,84	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	25,36	16,78	15,86		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		137865,78	168502,62		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		137865,78	168502,62		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	15103,95	10792,03	10198,63		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4311,92	4905,32		
25.	SPBT [a]		31,97	34,35		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana okien na U=0,9

Nakłady: 137865,78 zł

SPBT: 31,97 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien z poliwęglanu na salach gimn.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ w;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,85 m ²
3.	Strumień Vnom	200,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi na U=1,30	wymiana drzwi na U=1,10		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	1,300	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	5,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,88	0,72	0,72		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,16	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	24,47	20,39	20,39		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,05	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	26,35	21,11	21,11		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,24	0,09	0,09		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,49	2,58	2,58		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,26	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,73	2,68	2,68		
18.	łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3413,25	3868,35		
19.	łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		3413,25	3868,35		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2232,74	1785,77	1785,77		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		446,96	446,96		
25.	SPBT [a]		7,64	8,65		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi na U=1,30

Nakłady: 3413,25 zł

SPBT: 7,64 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na nowe w budynku sali rehabilitacyjnej.

Uwagi:

9.2.4. GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1 szatnie;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	9,30 m²
3.	Strumień Vnom	200,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana okien na U=0,90	wymiana okien na U=0,70		
-----	----------	---------------	-------------------------	-------------------------	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	0,900	0,700		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	7,24	2,51	1,95		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,48	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	24,47	20,39	20,39		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	7,73	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	31,71	22,90	22,34		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,92	0,32	0,25		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,06	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,49	2,58	2,58		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,98	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,41	2,90	2,83		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		10295,10	12582,90		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		10295,10	12582,90		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2686,15	1936,95	1889,81		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		749,20	796,34		
25.	SPBT [a]		13,74	15,80		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana okien na U=0,90

Nakłady: 10295,10 zł

SPBT: 13,74 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien drewnianych łącznika i szatni.

Uwagi:

9.2.5. GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ w;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	8,40 m ²
3.	Strumień V _{nom}	500,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3467,7
12.	Opłata stała	760,03 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	83,44 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi na U=1,30	wymiana drzwi na U=1,10		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	1,300	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	5,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,54	3,27	3,27		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,42	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	61,17	50,98	50,98		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,96	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	67,71	54,25	54,25		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,83	0,41	0,41		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,05	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	8,72	6,46	6,46		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,88	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	9,55	6,87	6,87		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		15498,00	18597,60		

19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		15498,00	18597,60		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5736,82	4588,81	4588,81		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1148,01	1148,01		
25.	SPBT [a]		13,50	16,20		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi na U=1,30

Nakłady: 15498,00 zł

SPBT: 13,50 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi w łączniku szatni.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	26527,35 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja c.w.u.**

Zmiana źródła ciepła (montaż pomp ciepła) w ramach modernizacji systemu grzewczego - budynek po gimnazjum z zapleczem. Nakłady wg udziału w potrzebach grzewczych.

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	142,03	32,7	94,0	85,0	95,1	76,3
1.	modernizacja c.w.u.	142,03	32,75	112,2	85,0	98,0	91,0

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja c.w.u.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	PC p/w	260,00	85,00	80,00	176,80
2.	podgrzewacze el.	96,00	85,00	100,00	81,60
	Razem (wartości średnioważone)	112,21	85,00	98,02	91,01

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	142,46	0,00
1.	modernizacja c.w.u.	0,00	161,58	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: modernizacja c.w.u.**

10.5.1.1. PC p/w

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,40 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh

10.5.1.2. podgrzewacze el.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,40 zł/kWh

6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
----	-----------------	-------------

10.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	PC p/w	0,00	161,58	0,00
2.	podgrzewacze el.	0,00	161,58	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	161,58	0,00

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja c.w.u.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż PC	1,00	kpl.	15000,00	15000,00	23	18450,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowa nia c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja c.w.u.	25217,50	1309,85	18450,00	14,09

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja c.w.u.

Nakłady: 18450,00 zł

SPBT: 14,09 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1253,70 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	385,0 kW
3.	Koszty ciepła	139576,18 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja ogrzewania - PC + PV

Montaż inwerterowych powietrznych pomp ciepła wraz z pozostałą infrastrukturą. Moc grzewcza wyliczona dla P-7/W65 (zalecany wsp. wydajności 1,9). Klasa efektywności min. A++. Moc min. dla szkoły głównej - 210 kW, dla budynku po gimnazjum - min. 100 kW. Montaż instalacji fotowoltaicznej - analiza w zał. do audytu.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja ogrzewania - PC

Montaż inwerterowych powietrznych pomp ciepła wraz z pozostałą infrastrukturą. Moc grzewcza wyliczona dla P-7/W65 (zalecany wsp. wydajności 1,9). Klasa efektywności min. A++. Moc min. dla szkoły głównej - 210 kW, dla budynku po gimnazjum - min. 100 kW.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
1.	modernizacja ogrzewania - PC + PV	260,00	93,00	96,00	88,00	204,27
2.	modernizacja ogrzewania - PC	260,00	93,00	96,00	88,00	204,27

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	modernizacja ogrzewania - PC + PV	1,00	1,00
2.	modernizacja ogrzewania - PC	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 ogrzewania - PC + PV

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	PC p/w	260,00	93,00	96,00	88,00	204,27
2.	PC p/w PV	260,00	93,00	96,00	88,00	204,27
	Razem (wartości średnioważone)	260,00	93,00	96,00	88,00	204,27

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: modernizacja ogrzewania - PC + PV

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	PC p/w	1,00	1,00
2.	PC p/w PV	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	760,03	83,44	0,00
3.	modernizacja ogrzewania - PC + PV	0,00	115,69	0,00
4.	modernizacja ogrzewania - PC	0,00	161,58	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.6.1. Ulepszenie: modernizacja ogrzewania - PC + PV**

11.6.1.1. PC p/w

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,40 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh

11.6.1.2. PC p/w PV

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	PC p/w	0,00	161,58	0,00
2.	PC p/w PV	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	115,69	0,00

11.6.2. Ulepszenie: modernizacja ogrzewania - PC

11.6.2.1. PC p/w

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,40 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh

11.7. Kosztorysy**11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja ogrzewania - PC + PV**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż PC - budynek po Gimnazjum z zapleczem	1,00	kpl.	410569,10	410569,10	23	505000,00
2.	montaż PC - budynek szkoły z salami gimn.	1,00	kpl.	756097,56	756097,56	23	930000,00
3.	montaż PV - budynek szkoły	1,00	kpl.	211382,11	211382,11	23	260000,00

11.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja ogrzewania - PC

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż PC - budynek po Gimnazjum z zapleczem	1,00	kpl.	410569,10	410569,10	23	505000,00
2.	montaż PC - budynek szkoły z salami gimn.	1,00	kpl.	756097,56	756097,56	23	930000,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja ogrzewania - PC + PV	71005,48	68570,70	1694999,99	24,72
2.	modernizacja ogrzewania - PC	99169,67	40406,52	1435000,00	35,51

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja ogrzewania - PC + PV****Nakłady: 1694999,99 zł****SPBT: 24,72 a**

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja ogrzewania - PC + PV	system grzewczy	1694999,99	24,72
2.	wymiana drzwi na U=1,30	GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja	3413,25	7,64
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik	29397,00	7,89
4.	wymiana drzwi na U=1,30	GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni	15498,00	13,50
5.	wymiana okien na U=0,90	GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem	10295,10	13,74
6.	modernizacja c.w.u.	ciepła woda użytkowa	18450,00	14,09
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.	10288,95	16,17
8.	wymiana drzwi na U=1,30	GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum	3911,40	19,56
9.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem	114943,50	20,05
10.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie	10947,00	20,32
11.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.	22447,50	24,81
12.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni	24772,20	28,45
13.	wymiana okien na U=0,9	GRUPA stolarka okienna - sale gimn.	137865,78	31,97
14.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie	22755,00	46,24
15.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.	8575,56	53,72
16.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni	58599,66	54,30

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 2187159,89 zł**

Nakłady łącznie: 2187159,89 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)
13. wymiana okien na U=0,9 (GRUPA stolarka okienna - sale gimn.)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie)
15. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.)
16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	358,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)
13. wymiana okien na $U=0,9$ (GRUPA stolarka okienna - sale gimn.)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie)
15. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	360,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na $U=0,90$ (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)
13. wymiana okien na $U=0,9$ (GRUPA stolarka okienna - sale gimn.)
14. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %

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

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	360,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)
13. wymiana okien na U=0,9 (GRUPA stolarka okienna - sale gimn.)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	361,3 kW
----	---	----------

2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW
----	---	---------

13.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)
11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)
12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	365,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)

10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)

11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	367,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

- modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
- wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
- docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
- wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
- wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
- modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
- docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
- wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
- docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)
- docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ
----	-----------------------	--------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	367,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)
9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	368,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)
8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %

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

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	376,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	32,7 kW

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	376,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	32,7 kW

13.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)

4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)
6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	161,58 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	378,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)
5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	142,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	378,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.13. Wariant 13 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)
4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	142,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	378,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.14. Wariant 14 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)

Sprawności dla wariantu 14

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 14

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	142,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	379,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.15. Wariant 15 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)
2. wymiana drzwi na $U=1,30$ (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)

Sprawności dla wariantu 15

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 15

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	142,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	384,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.16. Wariant 16 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 16

1.	Sprawność całkowita	204,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	260,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 16

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	142,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 16

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	385,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	32,7 kW

13.17. 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	1253,70	385,0	1,00	77	142,03	32,7	76

Wariant 1	1026,60	358,7	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 2	1038,10	360,3	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 3	1039,80	360,6	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 4	1045,17	361,3	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 5	1109,90	365,7	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 6	1119,41	367,0	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 7	1126,65	367,3	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 8	1132,52	368,1	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 9	1194,80	376,7	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 10	1196,05	376,9	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 11	1205,48	378,2	1,00	204	142,03	32,7	91
Wariant 12	1205,48	378,2	1,00	204	142,03	32,7	76
Wariant 13	1208,53	378,8	1,00	204	142,03	32,7	76
Wariant 14	1211,57	379,2	1,00	204	142,03	32,7	76
Wariant 15	1252,61	384,8	1,00	204	142,03	32,7	76
Wariant 16	1253,70	385,0	1,00	204	142,03	32,7	76

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

13.18. 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	1395,73	139576,18	26527,35	166103,54	-	-
Wariant 1	1168,63	58143,31	25217,50	83360,81	82742,72	2230903,09
Wariant 2	1180,13	58794,81	25217,50	84012,31	82091,23	2171131,44
Wariant 3	1181,83	58891,19	25217,50	84108,69	81994,85	2162384,37
Wariant 4	1187,20	59195,09	25217,50	84412,59	81690,94	2139174,27
Wariant 5	1251,93	62861,01	25217,50	88078,51	78025,03	1998551,17
Wariant 6	1261,44	63399,86	25217,50	88617,36	77486,17	1973283,53
Wariant 7	1268,68	63809,86	25217,50	89027,36	77076,17	1950387,08
Wariant 8	1274,55	64142,27	25217,50	89359,77	76743,77	1939221,14
Wariant 9	1336,83	67669,69	25217,50	92887,19	73216,35	1821978,77
Wariant 10	1338,08	67740,32	25217,50	92957,82	73145,71	1817989,14
Wariant 11	1347,51	68274,83	25217,50	93492,33	72611,21	1807494,41
Wariant 12	1347,51	68274,83	26527,35	94802,18	71301,36	1788675,41
Wariant 13	1350,56	68447,24	26527,35	94974,59	71128,95	1778174,41
Wariant 14	1353,60	68619,46	26527,35	95146,81	70956,73	1762366,45
Wariant 15	1394,64	70943,85	26527,35	97471,20	68632,34	1732381,51
Wariant 16	1395,73	71005,48	26527,35	97532,83	68570,70	1728899,99

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien na U=0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	2230903,09	82742,72	63,75%	1115451,55	50,00%	0,00
2.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien na U=0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	2171131,44	82091,23	63,44%	1085565,72	50,00%	0,00
3.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien na U=0,9, docieplenie - ściana zewnętrzna	2162384,37	81994,85	63,40%	1081192,18	50,00%	0,00
4.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana okien na U=0,9	2139174,27	81690,94	63,25%	1069587,13	50,00%	0,00
5.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	1998551,17	78025,03	61,51%	999275,59	50,00%	0,00
6.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana w gruncie	1973283,53	77486,17	61,25%	986641,76	50,00%	0,00

7.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1950387,08	77076,17	61,06%	975193,54	50,00%	0,00
8.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1939221,14	76743,77	60,90%	969610,57	50,00%	0,00
9.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30	1821978,77	73216,35	59,22%	910989,38	50,00%	0,00
10.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u., docieplenie - ściana zewnętrzna	1817989,14	73145,71	59,19%	908994,57	50,00%	0,00
11.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90, modernizacja c.w.u.	1807494,41	72611,21	58,93%	903747,21	50,00%	0,00
12.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30, wymiana okien na U=0,90	1788675,41	71301,36	57,27%	894337,71	50,00%	0,00
13.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na U=1,30	1778174,41	71128,95	57,19%	889087,20	50,00%	0,00
14.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30, docieplenie - ściana zewnętrzna	1762366,45	70956,73	57,11%	881183,22	50,00%	0,00
15.	modernizacja ogrzewania - PC + PV, wymiana drzwi na U=1,30	1732381,51	68632,34	56,00%	866190,75	50,00%	0,00
16.	modernizacja ogrzewania - PC + PV	1728899,99	68570,70	55,97%	864450,00	50,00%	0,00
* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 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 ogrzewania - PC + PV (system grzewczy)

Montaż inwerterowych powietrznych pomp ciepła w kaskadzie wraz z pozostałą infrastrukturą. Moc grzewcza wyliczona dla P-7/W65 (zalecany wsp. wydajności 1,9). Klasa efektywności min. A+++. Moc min. dla szkoły głównej - 210 kW, dla budynku po gimnazjum - min. 100 kW. Montaż instalacji fotowoltaicznej - analiza w zał. do audytu.

Nakłady: 1694999,99 zł

15.2.2. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - rehabilitacja)

Wymiana drzwi na nowe w budynku sali rehabilitacyjnej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,85 / 0,00 m²

Nakłady: 3413,25 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - łącznik)

Powierzchnia docieplenia: 100,00 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie styropianem ściany łącznik i szatni biblioteki.

Nakłady: 29397,00 zł

15.2.4. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik szatni)

Wymiana drzwi w łączniku szatni.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,40 / 0,00 m²

Nakłady: 15498,00 zł

15.2.5. wymiana okien na U=0,90 (GRUPA stolarka okienna - szatnie z łącznikiem)

Wymiana okien drewnianych łącznika i szatni.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,30 / 0,00 m²

Nakłady: 10295,10 zł

15.2.6. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Zmiana źródła ciepła (montaż pomp ciepła) w ramach modernizacji systemu grzewczego - budynek po gimnazjum z zapleczem. Nakłady wg udziału w potrzebach grzewczych.

Nakłady: 18450,00 zł

15.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie sali gimn.)

Powierzchnia docieplenia: 35,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie styropianem ściany w gruncie szatni pod salą gimn.

Nakłady: 10288,95 zł

15.2.8. wymiana drzwi na U=1,30 (GRUPA stolarka drzwiowa - łącznik gimnazjum)

Montaż drzwi izolowanych w łączniku z gimnazjum do sali gimn.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,12 / 0,00 m²

Nakłady: 3911,40 zł

15.2.9. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ost. kondygnacją - budynek po gimnazjum z zapleczem)

Powierzchnia docieplenia: 1050,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - wełna mineralna - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie wełną mineralną.

Nakłady: 114943,50 zł

15.2.10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - szatnie)Powierzchnia docieplenia: 100,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - wełna mineralna - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie wełną mineralną.

Nakłady: 10947,00 zł

15.2.11. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie - szatnie sali gimn.)Powierzchnia docieplenia: 50,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

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

Uwagi: Docieplenie styropianem ściany w gruncie szatni pod salą gimn.

Nakłady: 22447,50 zł

15.2.12. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna izolowana - łącznik szatni)Powierzchnia docieplenia: 95,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,12 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,185 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie styropianem ściany izolowanej łącznika szatni.

Nakłady: 24772,20 zł

15.2.13. wymiana okien na U=0,9 (GRUPA stolarka okienna - sale gimn.)

Wymiana okien z poliwęglanu na salach gimn.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 124,54 / 0,00 m²

Nakłady: 137865,78 zł

15.2.14. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - szatnie)Powierzchnia docieplenia: 100,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,176 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie styropianem ściany szatni z łazienkami

Nakłady: 22755,00 zł

15.2.15. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik przy sali gimn.)Powierzchnia docieplenia: 30,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie styropapą (styropian twardy).

Nakłady: 8575,56 zł

15.2.16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - łącznik szatnie i zaplecze kuchni)Powierzchnia docieplenia: 205,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie styropapą (styropian twardy).

Nakłady: 58599,66 zł

15.2.17. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	dokumentacja	43743,20
	Razem	43743,20

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 63,75%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	2230903,09 zł
----	--	---------------

2.	Roczne oszczędności kosztów energii	82742,72 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	26,96 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	2230903,09 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Analiza PV (ilość stron: 5)
- Załącznik 5 - Szkic (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,25	0,714
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,12	3,000
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

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

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1; PODLOGA_NA_GRUNCIE_2;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,00 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,07	0,050
2.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,08	2,051
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,321 W/(m ² *K)
2.	U	0,185 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**STROPODACH_1 łącznik; STROPODACH_1 łącznik sale; STROPODACH_1 zaplecze kuchni;
STROPODACH_1 biblioteka; STROPODACH_1 łącznik szatnie;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
3.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,1	2,564
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,357 W/(m ² *K)
2.	U	0,357 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1; STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1 szatnie;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,13	0,076
3.	Weł. min. - wełna mineralna luzem	0,043	0,1	2,326

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,383 W/(m ² *K)
2.	U	0,383 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,25	0,714
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,989 W/(m²*K)
2.	U	0,989 W/(m²*K)

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,24	0,240
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,06	1,500
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,517 W/(m²*K)
2.	U	0,517 W/(m²*K)

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

STROPODACH_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000
2.	Weł. min. - wełna mineralna	0,043	0,10	2,326

3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000
----	--------------------------------	----	-------	-------

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,406 W/(m²*K)
2.	U	0,406 W/(m²*K)

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

SC_ZEWN_5 piwnica sala gimn.;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,325 W/(m²*K)
2.	U	1,325 W/(m²*K)

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

SC_W_GRUNCIE_1;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
5.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,2	0,115

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,150 W/(m²*K)
2.	U	0,670 W/(m²*K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,40	0,519
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,377 W/(m²*K)
2.	U	1,377 W/(m²*K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

11.1. Charakterystyka przegrody

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

11.2. 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,610 W/(m²*K)
2.	U	1,610 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

12.1. Charakterystyka przegrody

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

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,1	0,071
2.	Strop ceramiczny	0,77	0,3	0,390
3.	Warstwa niejednorodna	0,286	0,10	0,350
4.	Weł. min. - wełna mineralna	0,04	0,15	3,750

12.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,210 W/(m ² *K)
2.	U	0,210 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_5 szatnie; SC_ZEWN_6 szatnie; SC_ZEWN_7 szatnie; SC_ZEWN_8 szatnie;

13.1. Charakterystyka przegrody

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

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Styropian EPS 70-038 FASADA	0,038	0,08	2,105
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,379 W/(m ² *K)
2.	U	0,379 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1 łącznik szatni; SC_ZEWN_2 łącznik szatni; SC_ZEWN_3 biblioteka;

14.1. Charakterystyka przegrody

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

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

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,882 W/(m ² *K)
2.	U	1,882 W/(m ² *K)

15. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3 łącznik szatni;

15.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,05	1,250
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

15.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,561 W/(m ² *K)
2.	U	0,561 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
ściana zewnętrzna	1,882	87,20	164,11	0,00	164,11	0,76*
RAZEM	0,410*	8632,43	3472,11	-15,05	3457,06	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
2	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
3	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
4	2,600	0,00	10,52	27,35	2,25	29,60
5	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
6	2,600	0,75	9,30	24,18	4,90	29,08
7	3,400	0,00	13,51	45,93	2,97	48,91
RAZEM	1,640*	0,52*	680,48	1116,07	172,23	1288,31

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	3,8	0,0	0,0	0,0	10,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	348249 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	173452 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666387 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427466 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	805084 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	452996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	498296 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]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	264,67
RAZEM	384,96

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	51725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	131125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	74,27	-	8,41	-	-	82,68
Udział [%]	89,82	-	10,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,60	-	11,03	0,70	20,00	128,34
Udział [%]	75,27	-	8,59	0,55	15,58	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,26	-	27,96	2,12	60,00	196,34
Udział [%]	54,12	-	14,24	1,08	30,56	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 196,34 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
olej opałowy (w = 1,1)	96,60	-	2,70	0,00	0,00	99,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	8,33	0,70	20,00	29,04

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	196,34 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,184*	3003,67	553,52	0,00	553,52	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,147	232,80	34,22	0,00	34,22	0,99*
stropodach	0,357	116,50	41,59	0,00	41,59	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,163*	51,00	8,31	0,00	8,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,176	95,83	16,87	0,00	16,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	91,26	16,88	0,00	16,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,342*	8632,43	2914,68	-15,05	2899,63	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	133,84	120,46	26,58	147,03
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,424*	0,61*	680,48	968,92	172,23	1141,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	285166 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	203000 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	695935 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	363623 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	741241 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	139601 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	299862 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,28
Budynek szkoły	247,42
RAZEM	358,70

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	39453 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	60,81	-	8,41	-	-	69,23
Udział [%]	87,85	-	12,15	-	-	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)]	29,77	-	9,24	0,70	20,00	59,72
Udział [%]	49,85	-	15,48	1,18	33,49	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,95	-	27,73	2,12	60,00	153,80
Udział [%]	41,58	-	18,03	1,38	39,01	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 153,80 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	8,45	-	0,00	0,00	0,00	8,45
energia elektryczna (w = 3,0)	21,32	-	9,24	0,70	20,00	51,27

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	153,80 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	0,184*	3003,67	553,52	0,00	553,52	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,147	30,00	4,41	0,00	4,41	0,99*
stropodach	0,357	319,30	113,99	0,00	113,99	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,163*	51,00	8,31	0,00	8,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,176	95,83	16,87	0,00	16,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	91,26	16,88	0,00	16,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,347*	8632,43	2957,27	-15,05	2942,22	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	133,84	120,46	26,58	147,03
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,424*	0,61*	680,48	968,92	172,23	1141,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	288361 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	203000 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	695935 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	367366 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	744985 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	141165 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	303222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,28
Budynek szkoły	249,04
RAZEM	360,32

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	39453 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	61,49	-	8,41	-	-	69,91
Udział [%]	87,96	-	12,04	-	-	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)]	30,10	-	9,24	0,70	20,00	60,05
Udział [%]	50,13	-	15,39	1,17	33,30	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	64,66	-	27,73	2,12	60,00	154,51
Udział [%]	41,85	-	17,95	1,37	38,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,51 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	8,55	-	0,00	0,00	0,00	8,55
energia elektryczna (w = 3,0)	21,55	-	9,24	0,70	20,00	51,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	154,51 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,184*	3003,67	553,52	0,00	553,52	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,163*	51,00	8,31	0,00	8,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,176	95,83	16,87	0,00	16,87	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	91,26	16,88	0,00	16,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,348*	8632,43	2963,57	-15,05	2948,52	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	133,84	120,46	26,58	147,03
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,424*	0,61*	680,48	968,92	172,23	1141,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	288834 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	203000 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	695935 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	367971 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	745589 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	141396 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	303719 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,52
Budynek szkoły	249,04
RAZEM	360,56

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	43351 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., η	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	61,59	-	8,41	-	-	70,01
Udział [%]	87,98	-	12,02	-	-	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)]	30,15	-	9,24	0,70	20,00	60,10
Udział [%]	50,17	-	15,38	1,17	33,28	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	64,77	-	27,73	2,12	60,00	154,62
Udział [%]	41,89	-	17,94	1,37	38,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,62 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	8,56	-	0,00	0,00	0,00	8,56
energia elektryczna (w = 3,0)	21,59	-	9,24	0,70	20,00	51,54

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	154,62 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,184*	3003,67	553,98	0,00	553,98	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,163*	51,00	8,31	0,00	8,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	91,26	16,88	0,00	16,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,350*	8632,43	2983,48	-15,05	2968,43	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	133,84	120,46	26,58	147,03
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,424*	0,61*	680,48	968,92	172,23	1141,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	290325 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	203000 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	695935 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	369721 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	747339 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	142126 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	305287 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,52
Budynek szkoły	249,78
RAZEM	361,31

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	43351 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., η	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	61,91	-	8,41	-	-	70,33
Udział [%]	88,04	-	11,96	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	30,31	-	9,24	0,70	20,00	60,26
Udział [%]	50,30	-	15,34	1,17	33,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	65,10	-	27,73	2,12	60,00	154,95
Udział [%]	42,01	-	17,90	1,36	38,72	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,95 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	8,61	-	0,00	0,00	0,00	8,61
energia elektryczna (w = 3,0)	21,70	-	9,24	0,70	20,00	51,65

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	154,95 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	0,184*	3003,67	553,98	0,00	553,98	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,163*	51,00	8,31	0,00	8,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	91,26	16,88	0,00	16,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,350*	8632,43	2983,48	-15,05	2968,43	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,589*	0,51*	680,48	1081,01	172,23	1253,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	1,2	0,0	0,0	0,0	6,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	308304 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	73,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	379574 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	757193 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	150928 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	324193 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,52
Budynek szkoły	254,14
RAZEM	365,66

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	39453 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	65,75	-	8,41	-	-	74,16
Udział [%]	88,65	-	11,35	-	-	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)]	32,19	-	9,24	0,70	20,00	62,14
Udział [%]	51,80	-	14,88	1,13	32,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,14	-	27,73	2,12	60,00	158,98
Udział [%]	43,49	-	17,44	1,33	37,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 158,98 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)	9,14	-	0,00	0,00	0,00	9,14
energia elektryczna (w = 3,0)	23,05	-	9,24	0,70	20,00	52,99

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	158,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,184*	3003,67	553,98	0,00	553,98	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,163*	51,00	8,31	0,00	8,31	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,354*	8632,43	3017,79	-15,05	3002,74	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,589*	0,51*	680,48	1081,01	172,23	1253,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	1,5	0,0	0,0	0,0	7,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	310947 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	382591 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	760209 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	152222 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	326972 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,52
Budynek szkoły	255,44
RAZEM	366,96

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	39453 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	66,31	-	8,41	-	-	74,72
Udział [%]	88,74	-	11,26	-	-	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)]	32,46	-	9,24	0,70	20,00	62,41
Udział [%]	52,01	-	14,81	1,13	32,05	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,73	-	27,73	2,12	60,00	159,58
Udział [%]	43,70	-	17,38	1,33	37,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 159,58 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)	9,22	-	0,00	0,00	0,00	9,22
energia elektryczna (w = 3,0)	23,24	-	9,24	0,70	20,00	53,19

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	159,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1154,60	150,68	0,00	150,68	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,357*	8632,43	3043,94	-15,05	3028,89	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,589*	0,51*	680,48	1081,01	172,23	1253,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	1,8	0,0	0,0	0,0	7,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	312958 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	384890 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	762508 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	153206 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	329086 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,52
Budynek szkoły	255,79
RAZEM	367,32

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	66,74	-	8,41	-	-	75,15
Udział [%]	88,80	-	11,20	-	-	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)]	32,67	-	9,24	0,70	20,00	62,62
Udział [%]	52,17	-	14,76	1,13	31,94	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,18	-	27,73	2,12	60,00	160,03
Udział [%]	43,85	-	17,33	1,32	37,49	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 160,03 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)	9,28	-	0,00	0,00	0,00	9,28
energia elektryczna (w = 3,0)	23,39	-	9,24	0,70	20,00	53,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	160,03 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	1056,00	137,81	0,00	137,81	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	98,60	33,99	0,00	33,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,360*	8632,43	3065,06	-15,05	3050,01	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,589*	0,51*	680,48	1081,01	172,23	1253,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	314588 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	72,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	386747 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	764365 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	154004 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	330801 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	111,52
Budynek szkoły	256,60
RAZEM	368,12

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	39453 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	67,09	-	8,41	-	-	75,50
Udział [%]	88,86	-	11,14	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	32,84	-	9,24	0,70	20,00	62,79

Udział [%]	52,30	-	14,72	1,12	31,85	100,00
------------	-------	---	-------	------	-------	--------

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,54	-	27,73	2,12	60,00	160,39
Udział [%]	43,98	-	17,29	1,32	37,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 160,39 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	9,33	-	0,00	0,00	0,00	9,33
energia elektryczna (w = 3,0)	23,51	-	9,24	0,70	20,00	53,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	160,39 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,389*	8632,43	3291,26	-15,05	3276,21	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	12,37	16,08	2,84	18,92
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	9,54	32,44	1,77	34,21
RAZEM	1,589*	0,51*	680,48	1081,01	172,23	1253,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	331889 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	408449 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	786067 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	162473 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	348993 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,12
Budynek szkoły	256,60
RAZEM	376,72

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	70,78	-	8,41	-	-	79,19
Udział [%]	89,38	-	10,62	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,65	-	9,24	0,70	20,00	64,60
Udział [%]	53,64	-	14,31	1,09	30,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	74,42	-	27,73	2,12	60,00	164,27
Udział [%]	45,30	-	16,88	1,29	36,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,27 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)	9,84	-	0,00	0,00	0,00	9,84
energia elektryczna (w = 3,0)	24,81	-	9,24	0,70	20,00	54,76

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	164,27 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,198	30,10	5,96	0,00	5,96	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,389*	8632,43	3291,26	-15,05	3276,21	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	10,25	13,32	2,23	15,56
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	11,66	39,64	2,38	42,03
RAZEM	1,595*	0,51*	680,48	1085,46	172,23	1257,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	332235 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	408876 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	786494 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	162643 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	349357 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	256,60
RAZEM	376,89

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	70,85	-	8,41	-	-	79,26
Udział [%]	89,39	-	10,61	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,68	-	9,24	0,70	20,00	64,63
Udział [%]	53,66	-	14,30	1,09	30,94	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	74,50	-	27,73	2,12	60,00	164,35
Udział [%]	45,33	-	16,88	1,29	36,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,35 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	9,85	-	0,00	0,00	0,00	9,85
energia elektryczna (w = 3,0)	24,83	-	9,24	0,70	20,00	54,78

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	164,35 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,393*	8632,43	3325,18	-15,05	3310,13	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	10,25	13,32	2,23	15,56
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	11,66	39,64	2,38	42,03
RAZEM	1,595*	0,51*	680,48	1085,46	172,23	1257,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,3	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	334856 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	411858 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	789477 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	163926 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	352114 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	257,92
RAZEM	378,21

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	130054 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,91
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	71,41	-	8,41	-	-	79,82
Udział [%]	89,46	-	10,54	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,96	-	9,24	0,70	20,00	64,91
Udział [%]	53,86	-	14,24	1,09	30,81	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	75,09	-	27,73	2,12	60,00	164,94
Udział [%]	45,53	-	16,82	1,28	36,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,94 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	9,93	-	0,00	0,00	0,00	9,93
energia elektryczna (w = 3,0)	25,03	-	9,24	0,70	20,00	54,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	164,94 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,393*	8632,43	3325,18	-15,05	3310,13	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	9,30	8,37	4,90	13,27
2	1,300	0,00	10,25	13,32	2,23	15,56
3	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
4	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
5	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
6	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
7	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
8	3,400	0,00	11,66	39,64	2,38	42,03
RAZEM	1,595*	0,51*	680,48	1085,46	172,23	1257,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,3	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	334856 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	172386 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	665321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	411858 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	789477 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	163926 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	352114 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	257,92
RAZEM	378,21

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	39453 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	51725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	131125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	2,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	71,41	-	8,41	-	-	79,82
Udział [%]	89,46	-	10,54	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	34,96	-	11,03	0,70	20,00	66,69
Udział [%]	52,42	-	16,54	1,06	29,99	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	75,09	-	27,96	2,12	60,00	165,17
Udział [%]	45,46	-	16,93	1,28	36,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 165,17 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)	9,93	-	0,00	0,00	0,00	9,93
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	2,70	0,00	0,00	2,70
energia elektryczna (w = 3,0)	25,03	-	8,33	0,70	20,00	54,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	165,17 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,393*	8632,43	3325,18	-15,05	3310,13	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	10,25	13,32	2,23	15,56
2	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
3	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	2,12	5,51	0,61	6,12
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	2,600	0,75	9,30	24,18	4,90	29,08
8	3,400	0,00	11,66	39,64	2,38	42,03
RAZEM	1,618*	0,52*	680,48	1101,27	172,23	1273,50

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,3	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	335702 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	173452 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666387 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	413248 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	790866 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	164340 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	353003 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	258,52
RAZEM	378,81

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	51725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	131125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	2,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	71,59	-	8,41	-	-	80,00
Udział [%]	89,48	-	10,52	-	-	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)]	35,05	-	11,03	0,70	20,00	66,78
Udział [%]	52,48	-	16,52	1,06	29,95	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	75,28	-	27,96	2,12	60,00	165,36
Udział [%]	45,53	-	16,91	1,28	36,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 165,36 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)	9,95	-	0,00	0,00	0,00	9,95
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	2,70	0,00	0,00	2,70
energia elektryczna (w = 3,0)	25,09	-	8,33	0,70	20,00	54,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	165,36 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.14.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,197	87,20	17,18	0,00	17,18	0,97*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
RAZEM	0,393*	8632,43	3325,18	-15,05	3310,13	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	1,85	2,40	0,59	3,00
2	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
3	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	10,52	27,35	2,25	29,60
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	2,600	0,75	9,30	24,18	4,90	29,08
8	3,400	0,00	11,66	39,64	2,38	42,03
RAZEM	1,634*	0,52*	680,48	1112,19	172,23	1284,42

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	2,4	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	336547 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,03 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	173452 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666387 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	414208 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	791826 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	164754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	353891 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	258,94
RAZEM	379,23

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	51725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	131125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	2,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	71,77	-	8,41	-	-	80,18
Udział [%]	89,51	-	10,49	-	-	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)]	35,13	-	11,03	0,70	20,00	66,87
Udział [%]	52,54	-	16,50	1,05	29,91	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	75,47	-	27,96	2,12	60,00	165,55
Udział [%]	45,59	-	16,89	1,28	36,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 165,55 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
energia słoneczna (w = 0,0)	9,98	-	0,00	0,00	0,00	9,98
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	2,70	0,00	0,00	2,70
energia elektryczna (w = 3,0)	25,16	-	8,33	0,70	20,00	54,19

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	165,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.15.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
ściana zewnętrzna	1,882	87,20	164,11	0,00	164,11	0,76*
RAZEM	0,410*	8632,43	3472,11	-15,05	3457,06	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	1,85	2,40	0,59	3,00
2	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
3	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
4	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
5	2,600	0,00	10,52	27,35	2,25	29,60
6	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
7	2,600	0,75	9,30	24,18	4,90	29,08
8	3,400	0,00	11,66	39,64	2,38	42,03
RAZEM	1,634*	0,52*	680,48	1112,19	172,23	1284,42

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	3,7	0,0	0,0	0,0	9,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	347947 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	173452 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666387 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427125 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	804743 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	170335 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	365879 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	264,52
RAZEM	384,81

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	51725 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	131125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	2,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	74,20	-	8,41	-	-	82,61
Udział [%]	89,82	-	10,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	36,32	-	11,03	0,70	20,00	68,06
Udział [%]	53,37	-	16,21	1,04	29,39	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	78,02	-	27,96	2,12	60,00	168,10
Udział [%]	46,41	-	16,63	1,26	35,69	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 168,10 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	10,32	-	0,00	0,00	0,00	10,32
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	2,70	0,00	0,00	2,70
energia elektryczna (w = 3,0)	26,01	-	8,33	0,70	20,00	55,04

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	168,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.16.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 16

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,185*	3003,67	554,29	0,00	554,29	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,210	1056,32	199,64	0,00	199,64	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,383	1154,60	397,99	0,00	397,99	0,96*
stropodach	0,357	349,30	124,70	0,00	124,70	0,96*
stropodach	0,406	550,00	223,30	0,00	223,30	0,96*
ściana w gruncie	0,670*	51,00	34,15	0,00	34,15	0,91*
ściana zewnętrzna	0,255	882,11	224,94	-1,40	223,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,379	95,83	36,32	0,00	36,32	0,95*
ściana zewnętrzna	0,517	398,14	205,84	-1,05	204,79	0,93*
ściana zewnętrzna	0,561	91,26	51,20	0,00	51,20	0,93*
ściana zewnętrzna	1,325	30,10	39,88	0,00	39,88	0,83*
ściana zewnętrzna	1,377	882,90	1215,75	-12,60	1203,15	0,82*
ściana zewnętrzna	1,882	87,20	164,11	0,00	164,11	0,76*
RAZEM	0,410*	8632,43	3472,11	-15,05	3457,06	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	511,89	767,84	138,59	906,42
2	1,800	0,00	124,54	224,17	21,68	245,85
3	2,000	0,00	2,12	4,24	0,61	4,85
4	2,600	0,00	10,52	27,35	2,25	29,60
5	2,600	0,30	8,60	22,36	1,23	23,59
6	2,600	0,75	9,30	24,18	4,90	29,08
7	3,400	0,00	13,51	45,93	2,97	48,91
RAZEM	1,640*	0,52*	680,48	1116,07	172,23	1288,31

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	naturalna	3629,81	1606,05
Budynek szkoły	naturalna	5489,78	2542,75
RAZEM	naturalna	9119,59	4148,79

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek po gimnazjum z zapleczem	31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Budynek szkoły	31,0	28,0	31,0	30,0	3,8	0,0	0,0	0,0	10,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	348249 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,85 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	2204388062 J/K
Zyski ciepła od słońca	173452 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	492935 kWh/rok
Zyski ciepła razem	666387 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	427466 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	377618 kWh/rok
Straty ciepła razem	805084 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	170482 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	366196 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	2,04
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,15

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	120,29
Budynek szkoły	264,67
RAZEM	384,96

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	39453 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	51725 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	131125 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., η	2,54

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	12,57
Budynek szkoły	20,17
RAZEM	32,75

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	703,39	3306	9918

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek po gimnazjum z zapleczem	10,00	2000,00	36010,00	108030,00
Budynek szkoły	10,00	2000,00	57775,20	173325,60
RAZEM	-	-	93785,20	281355,60

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)]	74,27	-	8,41	-	-	82,68
Udział [%]	89,82	-	10,18	-	-	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)]	36,36	-	11,03	0,70	20,00	68,09
Udział [%]	53,39	-	16,20	1,04	29,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	78,09	-	27,96	2,12	60,00	168,17
Udział [%]	46,44	-	16,63	1,26	35,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 168,17 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)	10,33	-	0,00	0,00	0,00	10,33
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	2,70	0,00	0,00	2,70
energia elektryczna (w = 3,0)	26,03	-	8,33	0,70	20,00	55,07

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	168,17 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Analiza PV

Budowa instalacji fotowoltaicznej

Opis przedsięwzięcia

Przedmiotem audytu energetycznego jest analiza możliwości energetyczno-ekologicznych przedsięwzięcia budowy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby własne obiektu.

Faktyczna charakterystyka instalacji może różnić się od przedstawionej, w zależności od ostatecznego wyboru rozwiązania i dostawcy.

Rozpatrywano się 2 warianty doboru instalacji. Na podstawie analizy wybrano **wariant 1**.

Obliczenia efektywności energetycznej planowanego przedsięwzięcia - wariant 1

Wyznaczenie wielkości wyprodukowanej energii przez panele fotowoltaiczne

Moc znamionowa modułu (wyznaczona w warunkach normatywnych)	385	W
Powierzchnia modułu	2,000	m2
Powierzchnia generatora	256,0	m2
Sprawność znamionowa modułu	19,25%	
Liczba modułów	128	szt.
Moc instalacji	49,28	kW

Miesiąc	Energia promieniowania słonecznego (na podstawie danych meteo)			Sprawność wykorzystania energii promieniowania słonecznego z uwagi na czynniki zewn.			Produkcja energii w ogniwach PV
	kWh/m2						kWh
1		32,93			95%		1 541,7
2		39,49			95%		1 849,0
3		77,23			95%		3 615,6
4		101,76			95%		4 764,1
5		136,04			95%		6 369,0
6		139,83			95%		6 546,4
7		139,04			95%		6 509,3
8		133,07			95%		6 229,9
9		71,84			95%		3 363,0
10		67,48			95%		3 159,3
11		29,67			95%		1 388,8
12		27,95			95%		1 308,5
Razem, w ciągu roku:							46 644,5

Planowana produkcja energii elektrycznej	46,6445	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	6,9967	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	39,6478	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	39,65	MWh/rok
Energia oddana do sieci	0	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	581,70	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	23 063,15	zł/rok
Nakłady inwestycyjne	260 000,00	zł
Prosty czas zwrotu	11,27	lata

Obliczenia efektywności energetycznej planowanego przedsięwzięcia - Wariant 2

Wyznaczenie wielkości wyprodukowanej energii przez panele fotowoltaiczne

Moc znamionowa modułu (wyznaczona w warunkach normatywnych)	385	W
Powierzchnia modułu	2,00	m ²
Powierzchnia generatora	200,0	m ²
Sprawność znamionowa modułu	19,25%	
Liczba modułów	100	szt.
Moc instalacji	38,50	kW

Miesiąc	Energia promieniowania słonecznego (na podstawie danych meteo)			Sprawność wykorzystania energii promieniowania słonecznego z uwagi na czynniki zewn.			Produkcja energii w ogniwach PV
	kWh/m ²						kWh
1		32,93			95%		1 204,5
2		39,49			95%		1 444,5
3		77,23			95%		2 824,7
4		101,76			95%		3 721,9
5		136,04			95%		4 975,8
6		139,83			95%		5 114,4
7		139,04			95%		5 085,4
8		133,07			95%		4 867,1
9		71,84			95%		2 627,4
10		67,48			95%		2 468,2
11		29,67			95%		1 085,0
12		27,95			95%		1 022,3
Razem, w ciągu roku:							36 441,0

Planowana produkcja energii elektrycznej	36,4410	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	5,4662	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	30,9749	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	30,97	MWh/rok
Energia oddana do sieci	0	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	581,70	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	18 018,08	zł/rok
Nakłady inwestycyjne	207 187,50	zł
Prosty czas zwrotu	11,50	lata

ZAŁĄCZNIK 5

Szkic