

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Sportowa 1
74-110 Banie
powiat: gryfiński
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: mgr inż. architekt Anna Majcher-Rutkowska

Numer opracowania: 01

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	19
10.	Wentylacja mechaniczna	26
11.	Ciepła woda użytkowa	28
12.	System grzewczy	30
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	31
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	40
17.	Załączniki	42
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	43
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	47
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	51

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Banie Skośna nr 6 kod: 74-110 miejscowość: Banie tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Sportowa 1 kod: 74-110 miejscowość: Banie powiat: gryfiński województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
nr kod: miejscowość: REGON:			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. architekt Anna Majcher-Rutkowska Sienkiewicza nr 12/3 kod: 71-311 miejscowość: Szczecin kwalifikacje: Projektant podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	dr inż. Radosław Rutkowski	współautor	
5. Miejscowość: , data wykonania opracowania: 29-07-2024			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	14488,73	14488,73
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3355,05	3355,05
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	385,0	385,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,63	0,63
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA podłoga na gruncie	0,764	0,764
2.	GRUPA dach poddasze	0,350	0,350
3.	GRUPA dach Sala sportowa	0,288	0,288
4.	GRUPA dach szkoła	0,474	0,115
5.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,963	0,144
6.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	1,800
7.	GRUPA stolarka 1,400	1,400	1,400
8.	GRUPA stolarka drzwiowa do wymiany	3,400	1,300
9.	GRUPA pustaki szklane	3,600	0,900
10.	GRUPA stolarka drewniana	3,100	1,050
11.	GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.	4,900	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,70	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,87
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna, wywiewna	naturalna oraz częściowo mechaniczna nawiewno wywiewna (sala sportowa)

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	14736,56	14736,56
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,02	1,02
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	390,33	207,07
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	140,58	140,58
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2230,28	816,03
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4317,22	1085,61
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	205,71	121,99
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	184,65	67,56
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	357,44	89,88
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	10,10
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	156,53	182,57
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	2561,91	885,36
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	91,18	1,74
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	200,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	17,08	4,99
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	50,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	50,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1615473,22	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	73,30
Planowane koszty całkowite [zł]	3230946,45	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	534995,12		
9. Inne			

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 22,5 kW.

Z audytu energetycznego NIE 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 Uo_{ze} [%] 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	3230946,45	21	0,00	0,00
2.	Mikroinstalacja PV	0,00	21	0,00	0,00
	RAZEM	3230946,45			0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja obiektu dla potrzeb audytu.

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

Dział techniczny Gminy oraz Szkoły Podstawowej

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

Gruntowna termomodernizacja budynku.

3.5. Data wizji lokalnej

29-07-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

3000000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

4000000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, podpiwniczony z dachem dwuspadowym. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej warstwa wierzchnia cegły dziórawki. Ściany tynkowane. Konstrukcja dachu więzary drewniane kryte blachą. Fundamenty klasyczne.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3355,05 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	3355,05 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	3355,05 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	14488,73 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	14488,73 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	14488,73 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	385

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana z cegły ceramicznej pełnej oraz dziurawki tynkowana.

4.2.2. Dach

Dach części parterowej, konstrukcja drewniana (wiązary) kryte blachą. Ocieplenie w suficie pod dachem.

Dach sali sportowej, blacha trapezowa ocieplona wełną, pokrycie blachą.

Dach poddasza w konstrukcji drewnianej ocieplony wełną.

4.2.3. Stolarka

W budynku występuje kilka rodzajów stolarki. Stolarka okiennea PCV, stolarka okienna drewniana, stolarka okienna aluminiowa stolarka dachowa drewniana oraz płyty poliwęglanowe w ramach aluminiowych. Stolarka drzwiowa aluminiowa oraz drewniana.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe tradycyjne murowane.

4.2.6. Stropy

W części trzykondygnacyjnej stropy międzykondygnacyjne żelbetowe. W części parterowej strop nad nieużytkowym poddaszajem w konstrukcji lekkiej.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie o standardowej konstrukcji ocieplona, nie wykonano odkrywek, biorąc pod uwagę wiek budynku przewiduje się ocieplenie styropianem 10 cm.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Przygotowanie ciepła odbywa się w kotłowni olejowej w wydzielonym pomieszczeniu. Instalacja C.O. jest typową instalacją grzejnikową zasilaną z pieca olejowego.

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	0,70
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej centralnie w zasobniku zasilanym elektrycznym.

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. Sala sportowa wentylacja mechaniczna wywiewna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Obecnie brak instalacji gazowej.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Standardowa instalacje elektryczna.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólnie stan techniczny dobry. Słaba izolacja termiczna. Budynek wymaga termomodernizacji oraz remontu pokrycia dachowego. W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu niezbędne wzmocnienie konstrukcji dachu w miejscu jej montażu.

5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne w dobrym stanie technicznym. Ściany nieizolowane termicznie. Ściany w standardowym zużyciu (zgodnie z wiekiem).

5.3. Dach

dach

Ogólnie konstrukcja dachu budynku w dobrym stanie technicznym. Niebędna naprawa pokrycia (zaleca się wymianę kompleksową) wraz z pracami towarzyszącymi.

Dach głównej części w konstrukcji drewnianej (wiązary dachowe) kryty blachą. Ocieplenie na suficie. Izolacja w złym stanie wymaga wymiany. Zaleca się wymianę wełny z uwagą braku zmiany obciążenia sufitu. Przyjęto wełnę szklaną granulowaną o małej masie (ok 20 kg/m³).

5.4. Stolarka

Stolarka okienna drewniana, płyty poliwęglanowe w złym lub bardzo złym stanie technicznym do wymiany. Stolarka drzwiowa drewniana w złym stanie technicznym do wymiany do wymiany. Stolarka PCV, dachowa drewniana oraz aluminiowa w dobrym stanie technicznym oraz zadawalającej izolacyjności termicznej do zachowania.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny kotłowni średni. Instalacje wewnętrzne C.O. w stanie dobrym. Przewiduje się zmianą źródła ciepłą na kotłownię gazową. Pozostała instalacja CO bez zmian.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej centralnie w zasobniku zasilanym elektrycznie, zasobnik/bojler w średnim stanie technicznym. Ze względu na wysokie koszty przygotowanie C.W.U zalecany montaż instalacji fotowoltaicznej.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna w dobrym stanie technicznym. Wentylacja sali w złym stanie technicznym, powoduje duże straty energetyczne. Przewidziano modernizację wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.

5.12. Instalacja gazowa

Obecnie brak instalacji gazowej.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacje elektryczna w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach szkoła)
7. Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.)
8. Przeszklenie aluminiowe (GRUPA pustaki szklane)
9. Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drzwiowa do wymiany)

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 na olej opałowy	olej opałowy	70,00	100,00	90,00	82,00	51,66
	RAZEM (wartości średnioważone)		70,00	100,00	90,00	82,00	51,66

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia na olej opałowy	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 na olej opałowy	olej opałowy	156,53	2561,91	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		156,53	2561,91	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia na olej opałowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBIZE 2024]
3.	Wartość opałowa	35956,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	400,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	12000,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	5,60 zł/l
7.	Zakup paliwa	1000,00 zł/rok
8.	Transport paliwa	2000,00 zł/rok

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	95,00	65,00	80,00	49,40
	RAZEM (wartości średnioważone)		95,00	65,00	80,00	49,40

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	238,89	0,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		238,89	0,00	0,00
--	---	--	---------------	-------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Elektryczne podgrzewacze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,86 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 dach szkoła	0,474	1950,00	0,038	0,25	0,115	258,30	503685,00	14,66
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,963	2605,00	0,034	0,20	0,144	391,14	1018919,70	13,09

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA dach szkoła

Ulepszenie obejmuje przegrody:

dach;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,474 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1922,80 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,98 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3599,5
7.	Opłata stała	2561,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	156,53 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny szklanej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1950,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	258,30 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,316	6,579	6,842	7,105
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,110	8,425	8,689	8,952	9,215
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,474	0,119	0,115	0,112	0,109
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	283,44	70,97	68,82	66,80	64,89
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0328	0,0082	0,0080	0,0077	0,0075

7.	Koszty ciepła [zł]	45376,75	11362,13	11018,00	10694,10	10388,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		34014,62	34358,75	34682,65	34988,05
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		255,84	258,30	260,76	263,22
10.	Nakłady [zł]		498888,00	503685,00	508482,00	513279,00
11.	SPBT [a]		14,67	14,66	14,66	14,67

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 503685,00 zł

SPBT: 14,66 a

Uwagi:

Docieplenie połączenia sufitu wełną szklaną granulowaną o wadze ok 20 kg/m³ wraz z pracami towarzyszącymi (głównie usunięciem istniejącej warstwy dociepleniowej)

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

01 Zewnętrzna północ; 02 Zewnętrzna południe; 03 Zewnętrzna wschód; 04 Zewnętrzna zachód; 01 Zewnętrzna północ 1; 02 Zewnętrzna południe 1; 01 Zewnętrzna północ 2; 04 Zewnętrzna zachód; 03 Zewnętrzna wschód;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,963 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1908,27 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3601,8
7.	Opłata stała	2561,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	156,53 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej elewacyjnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2605,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	391,14 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,588	5,882	6,176	6,471
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,038	6,627	6,921	7,215	7,509
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,963	0,151	0,144	0,139	0,133

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	571,87	89,61	85,81	82,31	79,08
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0661	0,0104	0,0099	0,0095	0,0091
7.	Koszty ciepła [zł]	91550,45	14346,29	13736,61	13176,63	12660,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		77204,16	77813,85	78373,82	78889,93
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		388,19	391,14	394,09	397,04
10.	Nakłady [zł]		1011229,74	1018919,70	1026609,66	1034299,62
11.	SPBT [a]		13,10	13,09	13,10	13,11

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 1018919,70 zł

SPBT: 13,09 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny wraz z niezbędnym remontem ścian.

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 drzewiowa do wymiany	3,400	19,04	1,300	60889,92	30,55
2.	GRUPA pustaki szklane	3,600	12,41	0,900	41213,61	24,68
3.	GRUPA stolarka drewniana	3,100	44,62	1,050	104276,94	11,60
4.	GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.	4,900	193,68	0,900	643211,28	16,64

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka drzewiowa do wymiany

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	19,04 m²
3.	Strumień Vnom	2238,78 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Oplata stała	2561,91 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	156,53 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzewiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			

8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	20,16	7,71			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,04	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	237,18	237,18			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,19	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	257,34	244,89			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,33	0,89			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	27,40	27,40			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,34	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	29,73	28,29			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		60889,92			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		60889,92			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	41196,08	39203,18			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1992,89			
25.	SPBT [a]		30,55			

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.

Nakłady: 60889,92 zł

SPBT: 30,55 a

Sposób realizacji:

Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.

Uwagi:

brak

9.2.2. GRUPA pustaki szklane

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Pustaki szklane;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	12,41 m ²
3.	Strumień V _{nom}	508,49 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,10 m/m ²
6.	Współczynnik cr	0,70
7.	Współczynnik cm	1,00

8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	2561,91 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	156,53 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Przeszklenie aluminiowe			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,600	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	0,75	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,10	-			
4.	Współczynnik cr	0,70	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,91	3,48			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	37,71	37,71			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	13,91	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	51,62	41,19			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,61	0,40			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,22	6,22			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,61	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,83	6,63			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		41213,61			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		41213,61			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8320,91	6650,85			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1670,06			
25.	SPBT [a]		24,68			

Wybrane ulepszenie: 1 - Przeszklenie aluminiowe

Nakłady: 41213,61 zł

SPBT: 24,68 a

Sposób realizacji:

Wymiana pustaków szklanych na przeszklenie aluminiowe.

Uwagi:

brak

9.2.3. GRUPA stolarka drewniana

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno drewniane; Okno drewniane 1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m ² K
2.	Powierzchnia	44,62 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1780,83 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,10 m/m ²
6.	Współczynnik cr	0,85
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Oплата stała	2561,91 zł/MWmc
13.	Oплата zmienna	156,53 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,100	1,050			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,10	-			
4.	Współczynnik cr	0,85	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	43,07	14,59			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	160,37	132,07			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	43,09	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	203,43	146,65			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,98	1,69			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,80	21,80			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,98	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	26,78	23,48			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		104276,94			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		104276,94			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	32667,09	23678,08			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8989,01			
25.	SPBT [a]		11,60			

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną.

Nakłady: 104276,94 zł

SPBT: 11,60 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Uwagi:

brak

9.2.4. GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Poliwęglan ram aluminiowa;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	193,68 m ²
3.	Strumień V _{nom}	5228,10 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 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	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	2561,91 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	156,53 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,900	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² Pa ² /s]	1,50	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,20	0,05			
4.	Współczynnik cr	1,20	-			
5.	Współczynnik cm	1,35	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	295,47	54,27			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,30	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	664,66	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	295,77	54,29			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	960,13	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	34,17	6,28			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	86,39	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	34,20	6,28			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	120,55	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		643211,28			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		643211,28			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	47349,82	8690,50			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		38659,32			
25.	SPBT [a]		16,64			

Wybrane ulepszenie: 1 - Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany

Nakłady: 643211,28 zł

SPBT: 16,64 a

Sposób realizacji:

Wymiana systemowe przeszklenia aluminiowe z łamaczami światła w celu uniknięcia letniego przegrzewania sali.

Uwagi:

brak

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	2561,91 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	156,53 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	245313,30 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.**

Wentylacja sali sportowej wywiewna bez odzysku ciepła w złym stanie technicznym. Niezbędna modernizacja - wymiana na wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.**

10.2.1.1. 52 Sala sportowa

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	5228,1	5228,1
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	5228,1	5228,1
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.2.1.2. 61 Antresola

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	277,3	277,3
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	277,3	277,3
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	14736,56	1528,65	196,10
1.	Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	14736,56	1071,57	134,51

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja wentylacji sali sportowej - wymiana na wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	1,00	kpl.	240000,00	240000,00	23	295200,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	171871,12	73442,17	295200,00	4,02

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.

Nakłady: 295200,00 zł

SPBT: 4,02 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	58303,72 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)**

Wymiana akumulacyjnych elektrycznych podgrzewaczy wody Zasilenie akumulacyjnych podgrzewaczy C.W.U z instalacji fotowoltaiki (montaż instalacji fotowoltaiki). Instalacja fotowoltaiczna montowana na gruncie przy sali sportowej.

11.2. 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	101,62	140,6	95,0	65,0	80,0	49,4
1.	CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)	101,62	140,58	98,0	85,0	100,0	83,3

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Elektryczne podgrzewacze	98,00	85,00	100,00	83,30
2.	Elektryczne podgrzewacze	98,00	85,00	100,00	83,30
	Razem (wartości średnioważone)	98,00	85,00	100,00	83,30

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	238,89	0,00
1.	CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)	100,00	119,44	50,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)**

11.5.1.1. Elektryczne podgrzewacze

1.	Opłata stała	200,00 zł/MWmc
2.	Abonament	50,00 zł/mc

11.5.1.2. Elektryczne podgrzewacze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,86 zł/kWh

11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczne podgrzewacze	200,00	0,00	50,00
2.	Elektryczne podgrzewacze	0,00	238,89	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	100,00	119,44	50,00

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż instalacji fotowoltaicznej na gruncie	1,00	kpl.	180000,00	180000,00	23	221400,00
2.	Nowy zasobnik na wodę	1,00	kpl.	20000,00	20000,00	23	24600,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)	24502,29	33801,42	246000,00	7,28

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)

Nakłady: 246000,00 zł

SPBT: 7,28 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2230,28 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	390,3 kW
3.	Koszty ciepła	687789,26 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni

Stan techniczny istniejącej kotłowni na olej opałowy zadawalający. Instalacje wewnętrzne C.O. w stanie dobrym. Przewiduje się zmianą źródła ciepła na kotłownię gazową. Pozostała instalacja CO bez zmian.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	70,00	100,00	90,00	82,00	51,66
1.	Modernizacja kotłowni	96,00	100,00	90,00	87,00	75,17

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja kotłowni	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.

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	2561,91	156,53	0,00
2.	Modernizacja kotłowni	469,68	182,39	50,00

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.5.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni

12.5.1.1. modernizacja kotłowni na kotłownię gazową

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny z odmetanowania kopalń [KOBiZE 2024] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	17,2800 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	300,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	2000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W4
9.	Abonament	50,00 zł/mc
10.	Cena paliwa	3,15 zł/m ³

12.6. Kosztorysy

12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja kotłowni	1,00	kpl.	170000,00	170000,00	23	209100,00
2.	Przyłącze gazowe wraz z pracami towarzyszącymi	1,00	kpl.	15000,00	15000,00	23	18450,00

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	543969,31	143819,96	227550,00	1,58

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni****Nakłady: 227550,00 zł****SPBT: 1,58 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	system grzewczy	227550,00	1,58
2.	Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	wentylacja mechaniczna	295200,00	4,02
3.	CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)	ciepła woda użytkowa	246000,00	7,28
4.	Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną.	GRUPA stolarka drewniana	104276,94	11,60
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	1018919,70	13,09
6.	docieplenie - dach	GRUPA dach szkoła	503685,00	14,66
7.	Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany	GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.	643211,28	16,64
8.	Przeszklenie aluminiowe	GRUPA pustaki szklane	41213,61	24,68
9.	Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	GRUPA stolarka drzwiowa do wymiany	60889,92	30,55

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 3140946,45 zł****Nakłady łącznie: 3140946,45 zł**

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach szkoła)
7. Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.)
8. Przeszklenie aluminiowe (GRUPA pustaki szklane)
9. Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drzwiowa do wymiany)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	885,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,57 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	207,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach szkoła)
7. Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.)
8. Przeszklenie aluminiowe (GRUPA pustaki szklane)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	879,25 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	208,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach szkoła)
7. Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	874,20 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,56 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	209,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach szkoła)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	758,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	241,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	687,60 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	266,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)
4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	563,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	325,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
----	--------------------------	-------------

2.	Koszty stałe c.o.	557,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	50,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	200,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	328,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.
(wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	557,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,42 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.	238,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	328,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	75,17 %
2.	Sprawność wytworzenia	96,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	87,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	50,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	469,68 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	182,39 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.	238,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	390,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	140,6 kW

14.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	2230,28	390,3	1,00	52	101,62	140,6	49
Wariant 1	816,03	207,1	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 2	826,81	208,5	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 3	834,87	209,7	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 4	1049,53	241,8	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 5	1255,27	266,6	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 6	1741,03	325,5	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 7	1763,16	328,7	1,00	75	101,62	140,6	83
Wariant 8	1763,16	328,7	1,00	75	101,62	140,6	49
Wariant 9	2230,28	390,3	1,00	75	101,62	140,6	49

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

14.11. 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	2331,90	687789,26	58303,72	746092,98	-	-
Wariant 1	917,65	200998,24	10099,62	211097,86	534995,12	3230946,45
Wariant 2	928,43	203612,58	10099,62	213712,20	532380,78	3170056,53
Wariant 3	936,49	205566,65	10099,62	215666,27	530426,71	3128842,92
Wariant 4	1151,15	257625,10	10099,62	267724,73	478368,26	2485631,64
Wariant 5	1356,89	307519,49	10099,62	317619,11	428473,87	1981946,64
Wariant 6	1842,65	425320,34	10099,62	435419,97	310673,02	963026,94
Wariant 7	1864,78	430687,68	10099,62	440787,31	305305,68	858750,00
Wariant 8	1864,78	430687,68	58303,72	488991,40	257101,58	612750,00
Wariant 9	2331,90	543969,31	58303,72	602273,03	143819,96	317550,00

15. 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 kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%), Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany, Przeszklenie aluminiowe, Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	3230946,45	534995,12	73,30%	1615473,22	50,00%	0,00
2.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%), Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany, Przeszklenie aluminiowe	3170056,53	532380,78	72,98%	1585028,26	50,00%	0,00
3.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%), Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach, Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany	3128842,92	530426,71	72,75%	1564421,46	50,00%	0,00
4.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%), Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach	2485631,64	478368,26	66,43%	1242815,82	50,00%	0,00
5.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%), Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną, docieplenie - ściana zewnętrzna	1981946,64	428473,87	60,38%	990973,32	50,00%	0,00
6.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%), Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną.	963026,94	310673,02	46,09%	481513,47	50,00%	0,00
7.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją, CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%)	858750,00	305305,68	45,44%	429375,00	50,00%	0,00
8.	Modernizacja kotłowni, Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	612750,00	257101,58	43,59%	306375,00	50,00%	0,00
9.	Modernizacja kotłowni	317550,00	143819,96	29,85%	158775,00	50,00%	0,00

* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 22,5 kWp, wynoszący 0,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Stan techniczny istniejącej kotłowni na olej opałowy zadowalający. Instalacje wewnętrzne C.O. w stanie dobrym. Przewiduje się zmianą źródła ciepła na kotłownię gazową. Pozostała instalacja CO bez zmian.

Nakłady: 227550,00 zł

16.2.2. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)

Wentylacja sali sportowej wywiewna bez odzysku ciepła w złym stanie technicznym. Niezbędna modernizacja - wymiana na wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.

Nakłady: 295200,00 zł

16.2.3. CWU zasilana częściowo z fotowoltaiki (udział fotowoltaiki ok 60%) (ciepła woda użytkowa)

Wymiana akumulacyjnych elektrycznych podgrzewaczy wody. Zasilenie akumulacyjnych podgrzewaczy C.W.U. z instalacji fotowoltaiki (montaż instalacji fotowoltaiki). Instalacja fotowoltaiczna montowana na gruncie przy sali sportowej.

Nakłady: 246000,00 zł

16.2.4. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana)

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Uwagi: brak

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 44,62 / 0,00 m²

Nakłady: 104276,94 zł

16.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 2605,00 m²

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej elewacyjnej - grubość: 0,20 m, lambda: 0,034 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,144 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą wełny wraz z niezbędnym remontem ścian.

Nakłady: 1018919,70 zł

16.2.6. docieplenie - dach (GRUPA dach szkoła)

Powierzchnia docieplenia: 1950,00 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny szklanej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,115 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie połaci sufitu wełną szklaną granulowaną o wadze ok 20 kg/m³ wraz z pracami towarzyszącymi (głównie usunięciem istniejącej warstwy dociepleniowej)

Nakłady: 503685,00 zł

16.2.7. Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA stolarka poliwęglan w ramach aluminiowych.)

Wymiana systemowe przeszklenia aluminiowe z łamaczami światła w celu uniknięcia letniego przegrzewania sali.

Uwagi: brak

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 193,68 / 0,00 m²

Nakłady: 643211,28 zł

16.2.8. Przeszklenie aluminiowe (GRUPA pustaki szklane)

Wymiana pustaków szklanych na przeszklenie aluminiowe.

Uwagi: brak

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 12,41 / 0,00 m²

Nakłady: 41213,61 zł

16.2.9. Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drzwiowa do wymiany)

Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.

Uwagi: brak

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 19,04 / 0,00 m²

Nakłady: 60889,92 zł

16.2.10. Mikroinstalacja PV

Instalacja fotowoltaiczna dla potrzeb przygotowania CWU. Koszt instalacji fotowoltaicznej uwzględniony został łącznie z modernizacją systemu przygotowania CWU.

Moc: 22,5 kWp

Nakłady: 0,00 zł

16.2.11. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Dokumentacja projektowa + audyt + inwentaryzacja	90000,00
	Razem	90000,00

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 73,30%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 50,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 1615473,22zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	3230946,45 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	534995,12 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	6,04 lat
4.	Koszty mikroinstalacji PV	0,00 zł
5.	RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV	3230946,45 zł
6.	Udział środków własnych inwestora	1615473,22 zł (50,00%)
7.	Kredyt bankowy	1615473,22 zł (50,00%)
8.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

16.4. 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

17. 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 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Podłoga na gruncie;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,003	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,2	0,909
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,764 W/(m ² *K)
2.	U	0,433 W/(m ² *K)

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

dach;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,02	0,080
2.	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej MONROCK MAX o gr. 80-200 mm	0,045	0,08	1,778
3.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	1	-
4.	Blacha stalowa	58	0,01	0,000

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,474 W/(m ² *K)
2.	U	0,474 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

01 Zewnętrzna północ; 02 Zewnętrzna południe; 03 Zewnętrzna wschód; 04 Zewnętrzna zachód; 01 Zewnętrzna północ 1; 02 Zewnętrzna południe 1; 01 Zewnętrzna północ 2; 04 Zewnętrzna zachód; 03 Zewnętrzna wschód;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1	0,015	0,015
2.	Mur	0,75	0,36	0,480
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
4.	Mur z cegły dziurawki	0,62	0,12	0,194
5.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,02	0,020

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,963 W/(m ² *K)
2.	U	0,963 W/(m ² *K)

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

strop międzykondygnacyjny;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,944 W/(m ² *K)
2.	U	0,944 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

dach sala;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,01	0,000
2.	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej MONROCK MAX o gr. 80-200 mm	0,045	0,15	3,333
3.	Blacha stalowa	58	0,01	0,000

5.3. Współczynnik U

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

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

dach poddasze;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej MONROCK MAX o gr. 80-200 mm	0,045	0,12	2,667
3.	Blacha stalowa	58	0,01	0,000

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,350 W/(m ² *K)
2.	U	0,350 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, podpiwniczony z dachem dwuspadowym. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
dach	0,474	1922,80	911,41	0,00	911,41	0,95*
podłoga na gruncie	0,230*	2875,93	661,97	0,00	661,97	0,96*
ściana zewnętrzna	0,963	1908,27	1837,66	0,00	1837,66	0,87*
RAZEM	0,483*	7637,60	3689,90	0,00	3689,90	0,94*

* 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	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
2	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
3	3,100	0,75	44,62	138,32	15,64	153,96
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,556*	0,75*	716,08	1830,27	133,24	1963,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	14736,56	5358,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	24,7	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	619521 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	264772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617455 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	553434 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	524349 kWh/rok
Straty ciepła razem	1077782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1199228 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1319150 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	390,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	28228 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	57141 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	142853 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane w każdym pomieszczeniu.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	184,65	-	8,41	-	-	193,07
Udział [%]	95,64	-	4,36	-	-	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)]	357,44	-	17,03	1,29	37,50	413,26
Udział [%]	86,49	-	4,12	0,31	9,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	393,18	-	42,58	3,22	93,75	532,74
Udział [%]	73,80	-	7,99	0,61	17,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 532,74 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)	357,44	-	0,00	0,00	0,00	357,44
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	17,03	1,29	37,50	55,82

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	532,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,115	1922,80	221,12	0,00	221,12	0,99*
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
podłoga na gruncie	0,225*	2875,93	647,59	0,00	647,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,144	1908,27	274,79	0,00	274,79	0,98*
RAZEM	0,186*	7637,60	1422,36	0,00	1422,36	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,41	11,17	2,86	14,02
2	0,900	0,67	193,68	174,31	12,63	186,94
3	1,050	0,50	44,62	46,85	15,64	62,49
4	1,300	0,67	19,04	24,75	0,00	24,75
5	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
6	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
RAZEM	1,244*	0,71*	716,08	890,59	133,24	1023,83

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	226676 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	249206 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	601889 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	239589 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	620277 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	301559 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	331715 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	207,07 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	67,56	-	8,41	-	-	75,98
Udział [%]	88,93	-	11,07	-	-	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)]	89,88	-	10,10	1,29	37,50	138,77
Udział [%]	64,77	-	7,28	0,93	27,02	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	98,87	-	10,10	3,22	93,75	205,95
Udział [%]	48,01	-	4,90	1,57	45,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 205,95 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)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	89,88	-	0,00	0,00	0,00	89,88
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	205,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,115	1922,80	221,12	0,00	221,12	0,99*
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
podłoga na gruncie	0,225*	2875,93	647,59	0,00	647,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,144	1908,27	274,79	0,00	274,79	0,98*
RAZEM	0,186*	7637,60	1422,36	0,00	1422,36	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,41	11,17	2,86	14,02
2	0,900	0,67	193,68	174,31	12,63	186,94
3	1,050	0,50	44,62	46,85	15,64	62,49
4	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
5	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
6	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
RAZEM	1,300*	0,71*	716,08	930,57	133,24	1063,81

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	229671 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	249819 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	602502 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	243502 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	624190 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	305543 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	336097 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	208,51 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	68,46	-	8,41	-	-	76,87
Udział [%]	89,05	-	10,95	-	-	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)]	91,07	-	10,10	1,29	37,50	139,96
Udział [%]	65,07	-	7,22	0,92	26,79	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	100,18	-	10,10	3,22	93,75	207,25
Udział [%]	48,34	-	4,87	1,56	45,23	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 207,25 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	91,07	-	0,00	0,00	0,00	91,07
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	207,25 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,115	1922,80	221,12	0,00	221,12	0,99*
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
podłoga na gruncie	0,225*	2875,93	647,59	0,00	647,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,144	1908,27	274,79	0,00	274,79	0,98*
RAZEM	0,186*	7637,60	1422,36	0,00	1422,36	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,67	193,68	174,31	12,63	186,94
2	1,050	0,50	44,62	46,85	15,64	62,49
3	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
4	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
5	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
6	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
RAZEM	1,346*	0,71*	716,08	964,08	133,24	1097,32

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	231909 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	251264 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	603947 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	246781 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	627469 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	308521 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	339373 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	209,72 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	69,12	-	8,41	-	-	77,54
Udział [%]	89,15	-	10,85	-	-	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)]	91,96	-	10,10	1,29	37,50	140,85
Udział [%]	65,29	-	7,17	0,92	26,62	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	101,15	-	10,10	3,22	93,75	208,23
Udział [%]	48,58	-	4,85	1,55	45,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 208,23 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	91,96	-	0,00	0,00	0,00	91,96
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	208,23 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,115	1922,80	221,12	0,00	221,12	0,99*
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
podłoga na gruncie	0,225*	2875,93	647,59	0,00	647,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,144	1908,27	274,79	0,00	274,79	0,98*
RAZEM	0,186*	7637,60	1422,36	0,00	1422,36	0,97*

* 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	1,050	0,50	44,62	46,85	15,64	62,49
2	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
3	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,428*	0,73*	716,08	1738,80	133,24	1872,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	291537 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	50,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	259813 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	612495 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	322591 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	703279 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	387848 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	426633 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	241,79 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	86,90	-	8,41	-	-	95,31
Udział [%]	91,17	-	8,83	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,60	-	10,10	1,29	37,50	164,49
Udział [%]	70,28	-	6,14	0,78	22,80	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	127,16	-	10,10	3,22	93,75	234,24
Udział [%]	54,29	-	4,31	1,38	40,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 234,24 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	115,60	-	0,00	0,00	0,00	115,60
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	234,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
dach	0,474	1922,80	911,41	0,00	911,41	0,95*
podłoga na gruncie	0,225*	2875,93	647,59	0,00	647,59	0,96*
ściana zewnętrzna	0,144	1908,27	274,79	0,00	274,79	0,98*
RAZEM	0,277*	7637,60	2112,65	0,00	2112,65	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,050	0,50	44,62	46,85	15,64	62,49
2	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
3	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,428*	0,73*	716,08	1738,80	133,24	1872,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	5,1	0,0	0,0	0,0	8,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	348687 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,47 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	259813 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	612495 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	390138 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	770826 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	463877 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	510265 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	266,63 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	103,93	-	8,41	-	-	112,34
Udział [%]	92,51	-	7,49	-	-	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)]	138,26	-	10,10	1,29	37,50	187,15
Udział [%]	73,88	-	5,40	0,69	20,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	152,09	-	10,10	3,22	93,75	259,16
Udział [%]	58,68	-	3,90	1,24	36,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 259,16 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	138,26	-	0,00	0,00	0,00	138,26
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	259,16 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
dach	0,474	1922,80	911,41	0,00	911,41	0,95*
podłoga na gruncie	0,230*	2875,93	661,97	0,00	661,97	0,96*
ściana zewnętrzna	0,963	1908,27	1837,66	0,00	1837,66	0,87*
RAZEM	0,483*	7637,60	3689,90	0,00	3689,90	0,94*

* 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	1,050	0,50	44,62	46,85	15,64	62,49
2	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
3	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,428*	0,73*	716,08	1738,80	133,24	1872,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,4	0,0	0,0	0,0	16,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	483618 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	259813 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	612495 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	544483 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	925171 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	643383 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	707722 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	325,45 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	144,15	-	8,41	-	-	152,56
Udział [%]	94,49	-	5,51	-	-	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)]	191,77	-	10,10	1,29	37,50	240,66
Udział [%]	79,68	-	4,20	0,54	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/(m ² rok)]	210,94	-	10,10	3,22	93,75	318,02
Udział [%]	66,33	-	3,18	1,01	29,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 318,02 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	191,77	-	0,00	0,00	0,00	191,77
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	318,02 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
dach	0,474	1922,80	911,41	0,00	911,41	0,95*
podłoga na gruncie	0,230*	2875,93	661,97	0,00	661,97	0,96*
ściana zewnętrzna	0,963	1908,27	1837,66	0,00	1837,66	0,87*
RAZEM	0,483*	7637,60	3689,90	0,00	3689,90	0,94*

* 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	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
2	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
3	3,100	0,75	44,62	138,32	15,64	153,96
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,556*	0,75*	716,08	1830,27	133,24	1963,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,4	0,0	0,0	0,0	16,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	489766 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	264772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617455 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	553434 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	934122 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	651562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	716718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	328,75 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	33887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	33887 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	145,98	-	8,41	-	-	154,39
Udział [%]	94,55	-	5,45	-	-	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)]	194,20	-	10,10	1,29	37,50	243,09
Udział [%]	79,89	-	4,15	0,53	15,43	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	213,62	-	10,10	3,22	93,75	320,70
Udział [%]	66,61	-	3,15	1,01	29,23	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 320,70 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	6,06	0,00	0,00	6,06
gaz ziemny (w = 1,1)	194,20	-	0,00	0,00	0,00	194,20
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,04	1,29	37,50	42,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	320,70 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
dach	0,474	1922,80	911,41	0,00	911,41	0,95*
podłoga na gruncie	0,230*	2875,93	661,97	0,00	661,97	0,96*
ściana zewnętrzna	0,963	1908,27	1837,66	0,00	1837,66	0,87*
RAZEM	0,483*	7637,60	3689,90	0,00	3689,90	0,94*

* 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	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
2	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
3	3,100	0,75	44,62	138,32	15,64	153,96
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,556*	0,75*	716,08	1830,27	133,24	1963,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14736,56	3890,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,4	0,0	0,0	0,0	16,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	489766 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	264772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617455 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	553434 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	380688 kWh/rok
Straty ciepła razem	934122 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	651562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	716718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	328,75 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	57141 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	142853 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	145,98	-	8,41	-	-	154,39
Udział [%]	94,55	-	5,45	-	-	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)]	194,20	-	17,03	1,29	37,50	250,02
Udział [%]	77,67	-	6,81	0,52	15,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	213,62	-	42,58	3,22	93,75	353,18
Udział [%]	60,49	-	12,06	0,91	26,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 353,18 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	194,20	-	0,00	0,00	0,00	194,20
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	17,03	1,29	37,50	55,82

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	353,18 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,288	755,65	217,63	0,00	217,63	0,97*
dach	0,350	174,95	61,23	0,00	61,23	0,96*
dach	0,474	1922,80	911,41	0,00	911,41	0,95*
podłoga na gruncie	0,230*	2875,93	661,97	0,00	661,97	0,96*
ściana zewnętrzna	0,963	1908,27	1837,66	0,00	1837,66	0,87*
RAZEM	0,483*	7637,60	3689,90	0,00	3689,90	0,94*

* 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	1,400	0,75	424,73	594,62	84,84	679,46
2	1,800	0,75	21,60	38,88	17,28	56,16
3	3,100	0,75	44,62	138,32	15,64	153,96
4	3,400	0,75	19,04	64,74	0,00	64,74
5	3,600	0,75	12,41	44,68	2,86	47,53
6	4,900	0,75	193,68	949,03	12,63	961,66
RAZEM	2,556*	0,75*	716,08	1830,27	133,24	1963,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	14736,56	5358,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	24,7	0,0	0,0	0,0	20,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	619521 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1317562604 J/K
Zyski ciepła od słońca	264772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	352683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	617455 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	553434 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	524349 kWh/rok
Straty ciepła razem	1077782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	824182 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	906600 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	390,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	28228 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	57141 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	142853 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,49
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	140,58 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1006,52	4328	10820

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	125814,38	314535,94

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)]	184,65	-	8,41	-	-	193,07
Udział [%]	95,64	-	4,36	-	-	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)]	245,65	-	17,03	1,29	37,50	301,48
Udział [%]	81,48	-	5,65	0,43	12,44	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	270,22	-	42,58	3,22	93,75	409,77
Udział [%]	65,94	-	10,39	0,79	22,88	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 409,77 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	245,65	-	0,00	0,00	0,00	245,65
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	17,03	1,29	37,50	55,82

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	409,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok