

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Swobnica 12
74-110 Swobnica
powiat: gryfiński
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: mgr inż. architekt Anna Majcher-Rutkowska

Numer opracowania:

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	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Wentylacja mechaniczna	25
11.	Ciepła woda użytkowa	27
12.	System grzewczy	29
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	31
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
17.	Załączniki	40
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	41
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	1935
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Banie ul. Skośna nr 6 kod: 74-110 miejscowość: Banie tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Swobnica 12 kod: 74-110 miejscowość: Swobnica 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: 09-12-2024			

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]	7359,79	7359,79
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1994,82	1994,82
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	199,5	199,5
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,70	0,70
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	0,764
2.	GRUPA ściana w gruncie sala gimnastyczna	0,589	0,589
3.	GRUPA ściana w gruncie	0,539	0,539
4.	GRUPA dach dwuspadowy sala gimnastyczna	0,288	0,288
5.	Dach w konstrukcji drewnianej.	0,235	0,235
6.	GRUPA ściana zewnętrzna sala gimnastyczna	0,282	0,282
7.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,329	0,162
8.	GRUPA stropodach	1,354	0,146
9.	GRUPA stolarka PCV	1,400	1,400
10.	GRUPA stolarka drzwi zewnętrzne	1,600	1,600
11.	GRUPA stolarka okna połaciowe	1,400	1,400
12.	GRUPA poliwęglan	4,900	0,900
13.	GRUPA pustaki szklane	3,800	0,900
14.	GRUPA stolarka drewniana do wymiany	2,900	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	4,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,76	0,87
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,97
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,81	3,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,98
5. Charakterystyka systemu wentylacji			

1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	14719,58	14410,90
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	1,96
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	262,63	172,42
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	83,58	83,58
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1685,30	969,85
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3004,73	299,28
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	110,12	25,69
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	234,68	135,05
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	418,41	41,68
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	74,34
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	89,90	240,56
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9836,58	604,14
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	97,81	19,15
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9970,13	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	12,58	3,06
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1109095,58	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	89,57
Planowane koszty całkowite [zł]	2218191,15	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	253099,28		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 20,0 kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁵ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ² Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ⁵ Niepotrzebne skreślić.			

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	2218191,15	21	0,00	0,00
2.	Mikroinstalacja PV	0,00	21	0,00	0,00
	RAZEM	2218191,15			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 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Dział techniczny Gminy oraz Szkoły Podstawowej

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

Gruntowna termomodernizacja budynku.

3.5. Data wizji lokalnej

04-11-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

1600000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1600000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, częściowo podpiwniczony z dachem częściowo dwuspadowym oraz częściowo płaskim. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, ściany zewnętrzne izolowane termicznie. Część ścian docieplona styropianem 10 cm, sala sportowa mur trójwarstwowy docieplony wełną 14 cm + ściana osłonowa cegła ceramiczna 8 cm.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1994,82 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1994,82 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1994,82 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	7359,79 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	7359,79 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	7359,79 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	199

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana izolowana.

4.2.2. Dach

Dach płaski w betonowy nieizolowany termicznie.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna PCV oraz częściowo drewniana (zaplecze oraz przyziemie sali sportowej). Stolarka sali sportowej poliwęglan w złym stanie technicznym i bardzo słabej izolacyjności termicznej. Stolarka drzwiowa aluminiowa. W części komunikacji sali sportowej przeszklenia z pustaków szklanych o słabej izolacyjności termicznej. Część stolarki ze względu na zły stan oraz słabą izolacyjność termiczną przewidziana do wymiany.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe tradycyjne murowane oraz betonowe.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe oraz ceramiczne.

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 na paliwo stałe w wydzielonym pomieszczeniu. Instalacja C.O. jest typową instalacją grzejnikową zasilaną z pieca na paliwo stałe.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Wymiana źródła ciepła (kotła na paliwo stałe)

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,76

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Instalacja cwu oparta podgrzewacz akumulacyjny zasilany z pieca CO oraz grzałek elektrycznych.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

wentylacja naturalna grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

nie dotyczy

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Standardowa instalacje elektryczna.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym

5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane tynkowane izolowane w dobrym stanie technicznym. Wskazana dodatkowa izolacja termiczna w celu dostosowania do obecnych wymogów oraz do wymogów ogrzewania niskotemperaturowego pompą ciepła.

5.3. Dach

Dach płaski w betonowy w dobrym stanie technicznym nieizolowany termicznie. Konieczna termomodernizacja (docieplenie). Dach skośny sali sportowej oraz części frontowej w dobrym stanie technicznym izolowany termicznie.

5.4. Stolarka

Większość stolarki PCV w dobrym stanie technicznym. Część stolarki ze względu na zły stan oraz słabą izolacyjność termiczną przewidziana do wymiany.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym

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 zmianę źródła ciepła na gruntową pompę ciepła wraz z wymianą instalacji wewnętrznej CO. Zasilanie pompy ciepła wspomagane instalacją PV.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja cwu oparta podgrzewacz akumulacyjny zasilany z pieca CO oraz grzałek elektrycznych w średnim stanie technicznym, Przewiduje się wymianę źródła ciepła na gruntową pompę ciepła.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna w dobrym stanie.

5.12. Instalacja gazowa

nie dotyczy

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacje elektryczna w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

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

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 paliwo stałe	węgiel kamienny	82,00	100,00	90,00	76,00	56,09
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	90,00	76,00	56,09

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia na paliwo stałe	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 paliwo stałe	węgiel kamienny	89,90	9836,58	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		89,90	9836,58	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia na paliwo stałe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	600,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	30000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	1850,00 zł/t
8.	Transport paliwa	1000,00 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	90,00	85,00	80,00	61,20
2.	podgrzanie wody z kotła węglowego	węgiel kamienny	65,00	85,00	80,00	44,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		80,69	85,00	80,00	54,87

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
2.	podgrzanie wody z kotła węglowego	węgiel kamienny	117,86	33233,78	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		193,82	9970,13	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

7.2.3.2. podgrzanie wody z kotła węglowego

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	22,7600 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	500,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	10000,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	1850,00 zł/t
7.	Transport paliwa	1000,00 zł/rok

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 ściana zewnętrzna	0,329	840,85	0,003	0,01	0,162	134,07	112732,76	31,82
2.	GRUPA stropodach	1,354	182,19	0,036	0,22	0,146	366,79	66824,74	9,42

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna rozbudowa zachód; Zewnętrzna rozbudowa wschód; Zewnętrzna rozbudowa północ; Zewnętrzna rozbudowa południe; Zewnętrzna zachód część pierwotna; Zewnętrzna wschód część pierwotna; Zewnętrzna południe część pierwotna; Zewnętrzna północ część pierwotna;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,329 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	658,96 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	9836,58 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,90 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Farba termiczna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,003 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	840,85 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	4900,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,01 m	134,07 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]		0,01	0,02	0,03	0,04
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,125	6,250	9,375	12,500
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,040	6,165	9,290	12,415	15,540
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,329	0,162	0,108	0,081	0,064

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	67,50	33,28	22,09	16,53	13,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0078	0,0038	0,0026	0,0019	0,0015
7.	Koszty ciepła [zł]	6989,67	3446,37	2287,01	1711,32	1367,17
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3543,30	4702,66	5278,35	5622,49
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		134,07	194,34	254,61	314,88
10.	Nakłady [zł]		112732,76	163410,79	214088,82	264766,85
11.	SPBT [a]		31,82	34,75	40,56	47,09

Wybrane ulepszenie: 1 - docieplenie grubości 0,01 m

Nakłady: 112732,76 zł

SPBT: 31,82 a

Uwagi:

8.2.2. GRUPA stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach rozbudowa;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,354 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	182,19 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	9836,58 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,90 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian dach
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	182,19 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	310,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	140,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,22 m	366,79 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,833	6,111	6,389	6,667

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,739	6,572	6,850	7,127	7,405
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,354	0,152	0,146	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	76,80	8,63	8,28	7,96	7,66
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0089	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	7953,25	893,79	857,54	824,12	793,21
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7059,46	7095,71	7129,13	7160,04
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		362,97	366,79	370,60	374,41
10.	Nakłady [zł]		66130,05	66824,74	67519,43	68214,12
11.	SPBT [a]		9,37	9,42	9,47	9,53

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 66824,74 zł

SPBT: 9,42 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA poliwęglan	4,900	92,00	0,900	305532,00	25,72
2.	GRUPA pustaki szklane	3,800	4,32	0,900	14346,72	35,52
3.	GRUPA stolarka drewniana do wymiany	2,900	25,89	0,900	60504,93	5,77

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA poliwęglan

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Poliwęglan rama aluminiowa do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	92,00 m ²
3.	Strumień V _{nom}	5308,68 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	9836,58 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	89,90 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 /mhdaPa ^{2/3}]	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]	140,35	25,78			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,14	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	674,90	-			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	140,50	25,79			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	815,25	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	16,23	2,98			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	87,72	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	16,25	2,98			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	103,95	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		305532,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		305532,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	14548,73	2670,25			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11878,48			
25.	SPBT [a]		25,72			

Wybrane ulepszenie: 1 - Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany

Nakłady: 305532,00 zł

SPBT: 25,72 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

9.2.2. GRUPA pustaki szklane

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Pustaki szklane do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	4,32 m²
3.	Strumień Vnom	5308,68 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,10 m/m²
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	9836,58 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	89,90 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Przeszklenie aluminiowe			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,800	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]	5,11	1,21			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	393,69	393,69			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,11	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	398,80	394,90			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,59	0,14			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	64,98	64,98			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,59	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	65,57	65,12			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14346,72			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		14346,72			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	43593,89	43189,98			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		403,91			
25.	SPBT [a]		35,52			

Wybrane ulepszenie: 1 - Przeszklenie aluminiowe

Nakłady: 14346,72 zł

SPBT: 35,52 a

Sposób realizacji:

Wymiana pustaków szklanych na przeszklenie aluminiowe.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka drewniana do wymiany

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno drewniane do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	25,89 m ²
3.	Strumień V _{nom}	6167,04 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.	Opłata stała	9836,58 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	89,90 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]	2,900	0,900			
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]	23,38	7,25			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	555,35	457,35			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	23,39	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	578,73	464,60			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,70	0,84			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	75,48	75,48			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,70	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	78,19	76,32			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		60504,93			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		60504,93			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	61259,31	50778,98			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10480,33			
25.	SPBT [a]		5,77			

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

Nakłady: 60504,93 zł

SPBT: 5,77 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	9836,58 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	89,90 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	159756,26 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. PARTER SALA GIMNASTYCZNA**

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	2,0	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	5000,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	5000,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	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	14719,58	1527,61	189,91
1.	Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	14410,90	1080,45	132,25

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.	112748,61	47007,65	295200,00	6,28

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

Nakłady: 295200,00 zł

SPBT: 6,28 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	34611,15 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - CWU - gruntowa pompa ciepła**

Instalacja oparta o gruntową pompę ciepła.

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	60,42	83,6	80,7	85,0	80,0	54,9
1.	CWU - gruntowa pompa ciepła	60,42	83,58	300,0	98,0	80,0	235,2

11.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9970,13	193,82	0,00
1.	CWU - gruntowa pompa ciepła	0,00	238,89	0,00

11.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.4.1. Ulepszenie: CWU - gruntowa pompa ciepła****11.4.1.1. Gruntowa pompa ciepła**

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

11.5. Kosztorysy**11.5.1. Ulepszenie c.w.u. - CWU - gruntowa pompa ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana źródła przygotowania cwu na gruntową pompę ciepłą	1,00	kpl.	50000,00	50000,00	23	61500,00

11.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	CWU - gruntowa pompa ciepła	9405,38	25205,77	61500,00	2,44

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - CWU - gruntowa pompa ciepła

Nakłady: 61500,00 zł

SPBT: 2,44 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1685,30 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	262,6 kW
3.	Koszty ciepła	301139,10 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni

Stan techniczny kotłowni średni. Instalacje wewnętrzne C.O. mało efektywna (starego typu). Przewidziana wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła wraz z wymianą wewnętrznej instalacji CO. Montaż instalacji fotowoltaicznej (20 kWp) dla potrzeb pompy ciepła

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania a [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	90,00	76,00	56,09
1.	Modernizacja kotłowni	400,00	97,00	96,00	87,00	324,06

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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

12.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja kotłowni

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania a [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	modernizacja kotłowni	400,00	97,00	96,00	87,00	324,06
2.	modernizacja kotłowni	400,00	97,00	96,00	87,00	324,06
	Razem (wartości średnioważone)	400,00	97,00	96,00	87,00	324,06

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja kotłowni

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	modernizacja kotłowni	1,00	1,00
2.	modernizacja kotłowni	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

12.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9836,58	89,90	0,00
3.	Modernizacja kotłowni	317,31	191,88	0,00

12.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**12.6.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni**

12.6.1.1. modernizacja kotłowni

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	400,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	1000,00 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,86 zł/kWh

12.6.1.2. modernizacja kotłowni

12.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	modernizacja kotłowni	396,64	239,85	0,00
2.	modernizacja kotłowni	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	317,31	191,88	0,00

12.7. Kosztorysy**12.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Gruntowa Pompa Ciepła	1,00	kpl.	600000,00	600000,00	23	738000,00
2.	Wewnętrzna instalacja CO	1,00	kpl.	300000,00	300000,00	23	369000,00
3.	Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby CO	1,00	kpl.	85000,00	85000,00	23	104550,00

12.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	100789,34	200349,75	1211550,00	6,05

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni****Nakłady: 1211550,00 zł****SPBT: 6,05 a**

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	system grzewczy	1211550,00	6,05
2.	CWU - gruntowa pompa ciepła	ciepła woda użytkowa	61500,00	2,44
3.	Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną.	GRUPA stolarka drewniana do wymiany	60504,93	5,77
4.	Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	wentylacja mechaniczna	295200,00	6,28
5.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach	66824,74	9,42
6.	Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany	GRUPA poliwęglan	305532,00	25,72
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	112732,76	31,82
8.	Przeszklenie aluminiowe	GRUPA pustaki szklane	14346,72	35,52

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 2128191,15 zł****Nakłady łącznie: 2128191,15 zł**

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	604,14 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,56 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 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	172,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,6 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

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

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	602,33 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,56 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 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	172,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,6 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. CWU - gruntowa pompa ciepła (ciepła woda użytkowa)
3. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana do wymiany)
4. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
6. Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA poliwęglan)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	588,83 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,50 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 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	176,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,6 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. CWU - gruntowa pompa ciepła (ciepła woda użytkowa)

3. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana do wymiany)
4. Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją. (wentylacja mechaniczna)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	542,14 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,33 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 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	192,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,6 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	520,67 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	240,25 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 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	200,1 kW
----	---	----------

2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,6 kW
----	---	---------

14.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. CWU - gruntowa pompa ciepła (ciepła woda użytkowa)
3. Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drewniana do wymiany)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	399,55 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	239,86 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 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	260,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	83,6 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. CWU - gruntowa pompa ciepła (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	396,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	239,85 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 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	262,6 kW
----	---	----------

2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	83,6 kW
----	--	---------

14.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	324,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	400,00 %
3.	Sprawność akumulacji	97,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	396,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	239,85 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9970,13 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	193,82 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	262,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	83,6 kW

14.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1685,30	262,6	1,00	56	60,42	83,6	55
Wariant 1	969,85	172,4	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 2	972,37	172,9	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 3	1007,69	176,9	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 4	1121,56	192,1	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 5	1193,01	200,1	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 6	1673,01	260,7	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 7	1685,30	262,6	1,00	324	60,42	83,6	235
Wariant 8	1685,30	262,6	1,00	324	60,42	83,6	55

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

14.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1745,72	301139,10	34611,15	335750,25	-	-
Wariant 1	1030,27	73245,59	9405,38	82650,97	253099,28	2218191,15
Wariant 2	1032,80	73431,55	9405,38	82836,93	252913,32	2203844,43
Wariant 3	1068,11	76035,16	9405,38	85440,54	250309,71	2091111,67
Wariant 4	1181,99	84429,55	9405,38	93834,93	241915,32	1785579,67
Wariant 5	1253,43	89696,11	9405,38	99101,49	236648,76	1718754,93

Wariant 6	1733,43	125081,22	9405,38	134486,59	201263,65	1423554,93
Wariant 7	1745,72	125986,68	9405,38	135392,06	200358,19	1363050,00
Wariant 8	1745,72	125986,68	34611,15	160597,83	175152,42	1301550,00

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, CWU - gruntowa pompa ciepła, Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną., Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją., docieplenie - stropodach, Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany, docieplenie - ściana zewnętrzna, Przeszklenie aluminiowe	2218191,15	253099,28	89,57%	1109095,58	50,00%	0,00
2.	Modernizacja kotłowni, CWU - gruntowa pompa ciepła, Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną., Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją., docieplenie - stropodach, Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany, docieplenie - ściana zewnętrzna	2203844,43	252913,32	89,54%	1101922,22	50,00%	0,00
3.	Modernizacja kotłowni, CWU - gruntowa pompa ciepła, Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną., Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją., docieplenie - stropodach, Poliwęglan w ramach aluminiowych do wymiany	2091111,67	250309,71	89,19%	1045555,84	50,00%	0,00
4.	Modernizacja kotłowni, CWU - gruntowa pompa ciepła, Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną., Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją., docieplenie - stropodach	1785579,67	241915,32	88,06%	892789,84	50,00%	0,00
5.	Modernizacja kotłowni, CWU - gruntowa pompa ciepła, Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną., Modernizacja wentylacji sali sportowej na mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją.	1718754,93	236648,76	87,36%	859377,46	50,00%	0,00
6.	Modernizacja kotłowni, CWU - gruntowa pompa ciepła, Stolarka drewniana do wymiany ze względu na niską izolacyjność termiczną.	1423554,93	201263,65	82,60%	711777,46	50,00%	0,00
7.	Modernizacja kotłowni, CWU - gruntowa pompa ciepła	1363050,00	200358,19	82,48%	681525,00	50,00%	0,00
8.	Modernizacja kotłowni	1301550,00	175152,42	79,77%	650775,00	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 20,0 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 kotłowni średni. Instalacje wewnętrzne C.O. mało efektywne (starego typu). Przewidziana wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła wraz z wymianą wewnętrznej instalacji CO. Montaż instalacji fotowoltaicznej (20 kWp) dla potrzeb pompy ciepła

Nakłady: 1211550,00 zł

16.2.2. CWU - gruntowa pompa ciepła (ciepła woda użytkowa)

Instalacja oparta o gruntową pompę ciepła.

Nakłady: 61500,00 zł

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

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 25,89 / 0,00 m²

Nakłady: 60504,93 zł

16.2.4. 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

16.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 182,19 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian dach - grubość: 0,22 m, lambda: 0,036 W/mK

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

Nakłady: 66824,74 zł

16.2.6. Paliwogłan w ramach aluminiowych do wymiany (GRUPA paliwogłan)

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 92,00 / 0,00 m²

Nakłady: 305532,00 zł

16.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 840,85 m²

Materiał dociepleniowy: Farba termiczna - grubość: 0,01 m, lambda: 0,003 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,162 W/(m²K)

Nakłady: 112732,76 zł

16.2.8. Przeszklenie aluminiowe (GRUPA pustaki szklane)

Wymiana pustaków szklanych na przeszklenie aluminiowe.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,32 / 0,00 m²

Nakłady: 14346,72 zł

16.2.9. Mikroinstalacja PV

Instalacja PV o mocy 20 kWp. Koszty uwzględnione w modernizacji instalacji centralnego ogrzewania.

Moc: 20,0 kWp

Nakłady: 0,00 zł

16.2.10. 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 89,57%;
2. planowany kredyt, stanowiący 50,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 1109095,58zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	2218191,15 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	253099,28 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	8,76 lat
4.	Koszty mikroinstalacji PV	0,00 zł
5.	RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV	2218191,15 zł
6.	Udział środków własnych inwestora	1109095,58 zł (50,00%)
7.	Kredyt bankowy	1109095,58 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	0,316 W/(m ² *K)

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

Strop;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
2.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,652 W/(m ² *K)
2.	U	3,652 W/(m ² *K)

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

Zewnętrzna w gruncie;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1	0,015	0,015
2.	Mur	0,75	0,25	0,333
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,038	0,05	1,316
4.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,539 W/(m ² *K)
2.	U	0,417 W/(m ² *K)

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

Zewnętrzna wschód część pierwotna; Zewnętrzna północ część pierwotna; Zewnętrzna zachód część pierwotna; Zewnętrzna południe część pierwotna; Zewnętrzna rozbudowa wschód; Zewnętrzna rozbudowa północ; Zewnętrzna rozbudowa zachód; Zewnętrzna rozbudowa południe;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1	0,015	0,015
2.	Mur	0,75	0,25	0,333
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,10	2,500
4.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

4.3. Współczynnik U

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

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

Zewnętrzna w gruncie sala gimnastyczna;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. 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.	Żelbet	1,7	0,3	0,176
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,038	0,05	1,316
4.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,589 W/(m ² *K)
2.	U	0,452 W/(m ² *K)

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

Zewnętrzna wschód sala gimnastyczna przyziemie; Zewnętrzna północ sala gimnastyczna przyziemie; Zewnętrzna wschód sala gimnastyczna; Zewnętrzna północ sala gimnastyczna; Zewnętrzna zachód sala gimnastyczna;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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	0,25	0,333
3.	Wełna mineralna	0,041	0,12	2,927
4.	Mur	0,75	0,08	0,107

6.3. Współczynnik U

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

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

Stropodach rozbudowa;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
4.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
5.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,354 W/(m²*K)
2.	U	1,354 W/(m²*K)

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

Dach dwuspadowy sala gimnastyczna północ;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/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

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,288 W/(m²*K)
2.	U	0,288 W/(m²*K)

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

Dach dwuspadowy część pierwotna wschód; Dach dwuspadowy część pierwotna zachód;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,012	0,052
2.	ROCKWOOL - płyty z wełny mineralnej MONROCK MAX o gr. 80-200 mm	0,045	0,18	4,000

3.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,005	0,022
4.	Dachówki ceramiczne	1	0,05	0,050

9.3. Współczynnik U

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

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, częściowo podpiwniczony z dachem częściowo dwuspadowym oraz częściowo płaskim. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, ściany zewnętrzne izolowane termicznie. Część ścian docieplona styropianem 10 cm, sala sportowa mur trójwarstwowy docieplony wełną 14 cm + ściana osłonowa cegła ceramiczna 8 cm.

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	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	1,354	182,19	246,69	0,00	246,69	0,86*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,367*	3441,71	1264,01	0,00	1264,01	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
2	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
3	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
4	2,900	0,75	25,89	75,08	6,46	81,54
5	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
6	4,900	0,75	92,00	450,80	5,40	456,20
RAZEM	2,588*	0,74*	315,78	817,15	60,78	877,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	14719,58	5151,85

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	31,0	13,6	0,0	0,0	29,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	468138 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	104634 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	314330 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209902 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	504556 kWh/rok
Straty ciepła razem	714458 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	834649 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	918113 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	262,63 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	30588 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	60523 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,98

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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

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	2000,00	59844,60	149611,50

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)]	234,68	-	8,41	-	-	243,09
Udział [%]	96,54	-	3,46	-	-	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)]	418,41	-	15,33	1,29	30,00	465,03
Udział [%]	89,97	-	3,30	0,28	6,45	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)]	460,25	-	30,34	3,22	75,00	568,81
Udział [%]	80,91	-	5,33	0,57	13,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 568,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	418,41	-	5,71	0,00	0,00	424,12
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,62	1,29	30,00	40,91

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	568,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,27	0,00	382,27	0,94*
stropodach	0,146	182,19	26,60	0,00	26,60	0,99*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,162	658,96	106,75	0,00	106,75	0,98*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
RAZEM	0,271*	3441,71	933,65	0,00	933,65	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,20	4,32	3,89	0,91	4,80
2	0,900	0,50	25,89	23,30	6,46	29,76
3	0,900	0,67	92,00	82,80	5,40	88,20
4	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
5	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
6	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
RAZEM	1,219*	0,69*	315,78	384,84	60,78	445,62

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14410,90	3697,93

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	23,4	0,0	0,0	0,0	19,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	269403 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	97171 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	306867 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	135207 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362164 kWh/rok
Straty ciepła razem	497371 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	83134 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	166269 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	172,42 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	135,05	-	8,41	-	-	143,46
Udział [%]	94,14	-	5,86	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	41,68	-	3,58	1,29	30,00	76,54
Udział [%]	54,45	-	4,67	1,69	39,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	83,35	-	8,94	3,22	75,00	170,52
Udział [%]	48,88	-	5,24	1,89	43,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 170,52 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	8,34	-	0,00	0,00	0,00	8,34
energia elektryczna (w = 2,5)	33,34	-	3,58	1,29	30,00	68,21

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	170,52 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,27	0,00	382,27	0,94*
stropodach	0,146	182,19	26,60	0,00	26,60	0,99*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,162	658,96	106,75	0,00	106,75	0,98*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
RAZEM	0,271*	3441,71	933,65	0,00	933,65	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	25,89	23,30	6,46	29,76
2	0,900	0,67	92,00	82,80	5,40	88,20
3	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
4	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
5	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
6	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
RAZEM	1,258*	0,70*	315,78	397,37	60,78	458,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14410,90	3697,93

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	23,3	0,0	0,0	0,0	19,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	270104 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	98259 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	307954 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	136434 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362164 kWh/rok
Straty ciepła razem	498598 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	83351 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	166701 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	172,94 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	135,40	-	8,41	-	-	143,82
Udział [%]	94,15	-	5,85	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	41,78	-	3,58	1,29	30,00	76,65
Udział [%]	54,51	-	4,67	1,68	39,14	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	83,57	-	8,94	3,22	75,00	170,74
Udział [%]	48,95	-	5,24	1,89	43,93	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 170,74 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
energia słoneczna (w = 0,0)	8,36	-	0,00	0,00	0,00	8,36
energia elektryczna (w = 2,5)	33,43	-	3,58	1,29	30,00	68,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	170,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	0,146	182,19	26,60	0,00	26,60	0,99*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,303*	3441,71	1043,93	0,00	1043,93	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	25,89	23,30	6,46	29,76
2	0,900	0,67	92,00	82,80	5,40	88,20
3	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
4	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
5	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
6	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
RAZEM	1,258*	0,70*	315,78	397,37	60,78	458,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14410,90	3697,93

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	24,5	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	279915 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	98259 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	307954 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	147235 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362164 kWh/rok
Straty ciepła razem	509399 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	86378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	172756 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	176,91 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	140,32	-	8,41	-	-	148,73
Udział [%]	94,34	-	5,66	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	43,30	-	3,58	1,29	30,00	78,17
Udział [%]	55,39	-	4,58	1,65	38,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	86,60	-	8,94	3,22	75,00	173,77
Udział [%]	49,84	-	5,15	1,86	43,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 173,77 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
energia słoneczna (w = 0,0)	8,66	-	0,00	0,00	0,00	8,66
energia elektryczna (w = 2,5)	34,64	-	3,58	1,29	30,00	69,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	173,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	0,146	182,19	26,60	0,00	26,60	0,99*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,303*	3441,71	1043,93	0,00	1043,93	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	25,89	23,30	6,46	29,76
2	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
3	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
4	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
5	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
6	4,900	0,75	92,00	450,80	5,40	456,20
RAZEM	2,424*	0,72*	315,78	765,37	60,78	826,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14410,90	3697,93

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	27,6	0,0	0,0	0,0	21,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	311546 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	101627 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	311323 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	183276 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362164 kWh/rok
Straty ciepła razem	545440 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	96139 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	192278 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	192,14 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	156,18	-	8,41	-	-	164,59
Udział [%]	94,89	-	5,11	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	48,19	-	3,58	1,29	30,00	83,06
Udział [%]	58,02	-	4,31	1,55	36,12	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,39	-	8,94	3,22	75,00	183,56
Udział [%]	52,51	-	4,87	1,76	40,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 183,56 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	9,64	-	0,00	0,00	0,00	9,64
energia elektryczna (w = 2,5)	38,56	-	3,58	1,29	30,00	73,42

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	183,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	1,354	182,19	246,69	0,00	246,69	0,86*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,367*	3441,71	1264,01	0,00	1264,01	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	25,89	23,30	6,46	29,76
2	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
3	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
4	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
5	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
6	4,900	0,75	92,00	450,80	5,40	456,20
RAZEM	2,424*	0,72*	315,78	765,37	60,78	826,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	14410,90	3697,93

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	30,0	0,0	0,0	0,0	22,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	331391 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	101627 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	311323 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	204831 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362164 kWh/rok
Straty ciepła razem	566994 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	102263 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	204526 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	200,06 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	166,13	-	8,41	-	-	174,54
Udział [%]	95,18	-	4,82	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	51,26	-	3,58	1,29	30,00	86,13
Udział [%]	59,52	-	4,15	1,50	34,83	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	102,53	-	8,94	3,22	75,00	189,70
Udział [%]	54,05	-	4,71	1,70	39,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 189,70 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)	10,25	-	0,00	0,00	0,00	10,25
energia elektryczna (w = 2,5)	41,01	-	3,58	1,29	30,00	75,88

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	189,70 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	1,354	182,19	246,69	0,00	246,69	0,86*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,367*	3441,71	1264,01	0,00	1264,01	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	25,89	23,30	6,46	29,76
2	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
3	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
4	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
5	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
6	4,900	0,75	92,00	450,80	5,40	456,20
RAZEM	2,424*	0,72*	315,78	765,37	60,78	826,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	14719,58	5151,85

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	31,0	14,0	0,0	0,0	29,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	464726 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	101627 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	311323 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	204831 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	504556 kWh/rok
Straty ciepła razem	709387 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	143408 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	286817 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	260,71 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	232,97	-	8,41	-	-	241,38
Udział [%]	96,51	-	3,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	71,89	-	3,58	1,29	30,00	106,76
Udział [%]	67,34	-	3,35	1,21	28,10	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	143,78	-	8,94	3,22	75,00	230,95
Udział [%]	62,26	-	3,87	1,40	32,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 230,95 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)	14,38	-	0,00	0,00	0,00	14,38
energia elektryczna (w = 2,5)	57,51	-	3,58	1,29	30,00	92,38

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	230,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	1,354	182,19	246,69	0,00	246,69	0,86*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,367*	3441,71	1264,01	0,00	1264,01	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
2	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
3	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
4	2,900	0,75	25,89	75,08	6,46	81,54
5	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
6	4,900	0,75	92,00	450,80	5,40	456,20
RAZEM	2,588*	0,74*	315,78	817,15	60,78	877,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	14719,58	5151,85

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	31,0	13,6	0,0	0,0	29,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	468138 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	104634 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	314330 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209902 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	504556 kWh/rok
Straty ciepła razem	714458 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	144461 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	288923 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	262,63 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17840 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	2,35
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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

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)]	234,68	-	8,41	-	-	243,09
Udział [%]	96,54	-	3,46	-	-	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)]	72,42	-	3,58	1,29	30,00	107,29
Udział [%]	67,50	-	3,33	1,20	27,96	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)]	144,84	-	8,94	3,22	75,00	232,00
Udział [%]	62,43	-	3,85	1,39	32,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 232,00 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)	14,48	-	0,00	0,00	0,00	14,48
energia elektryczna (w = 2,5)	57,93	-	3,58	1,29	30,00	92,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	232,00 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,235	374,04	87,90	0,00	87,90	0,98*
dach	0,288	408,36	117,61	0,00	117,61	0,97*
podłoga na gruncie	0,326*	1172,46	382,51	0,00	382,51	0,94*
stropodach	1,354	182,19	246,69	0,00	246,69	0,86*
ściana w gruncie	0,436*	198,00	86,26	0,00	86,26	0,94*
ściana zewnętrzna	0,282	447,70	126,25	0,00	126,25	0,96*
ściana zewnętrzna	0,329	658,96	216,80	0,00	216,80	0,96*
RAZEM	0,367*	3441,71	1264,01	0,00	1264,01	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	174,29	244,01	44,13	288,14
2	1,600	0,00	3,30	5,28	0,74	6,02
3	1,600	0,75	15,98	25,57	3,14	28,71
4	2,900	0,75	25,89	75,08	6,46	81,54
5	3,800	0,75	4,32	16,42	0,91	17,33
6	4,900	0,75	92,00	450,80	5,40	456,20
RAZEM	2,588*	0,74*	315,78	817,15	60,78	877,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	14719,58	5151,85

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	31,0	13,6	0,0	0,0	29,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	468138 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	608615254 J/K
Zyski ciepła od słońca	104634 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	209695 kWh/rok
Zyski ciepła razem	314330 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209902 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	504556 kWh/rok
Straty ciepła razem	714458 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	144461 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	288923 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	262,63 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16783 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	30588 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	60523 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,98

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.	83,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	598,45	2573	6433

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	59844,60	149611,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	234,68	-	8,41	-	-	243,09
Udział [%]	96,54	-	3,46	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,42	-	15,33	1,29	30,00	119,04
Udział [%]	60,83	-	12,88	1,08	25,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	144,84	-	30,34	3,22	75,00	253,40
Udział [%]	57,16	-	11,97	1,27	29,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 253,40 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)	14,48	-	0,00	0,00	0,00	14,48
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	5,71	0,00	0,00	5,71
energia elektryczna (w = 2,5)	57,93	-	9,62	1,29	30,00	98,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	253,40 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok