

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Lubanowo 53
74-110 Lubanowo
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	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	26
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Załączniki	39
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	44
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	48

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy 1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Banie ul. Skośna nr 6 kod: 74-110 miejscowość: Banie tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Lubanowo 53 kod: 74-110 miejscowość: Lubanowo 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: 16-10-2024		

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]	2956,94	2956,94
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	983,64	983,64
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	106,0	106,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,71	0,71
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	0,539	0,539
3.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,329	0,162
4.	GRUPA stropodach	1,354	0,146
5.	GRUPA stolarka 1,500	1,500	1,500
6.	GRUPA stolarka 2,500	2,500	1,050
7.	GRUPA stolarka piwnica	7,000	1,050
8.	GRUPA stolarka 4,300	4,300	1,350
9.	GRUPA stolarka drzewiowa	3,500	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,73	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 [-]	0,90	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
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 nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	2956,94	2956,94
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	96,01	61,23
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	41,21	41,21
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	523,73	241,24
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1048,88	74,44
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	38,95	30,71
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)]	147,90	68,12
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	296,20	21,02
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	82,30
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	90,90	223,69
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	31246,99	3888,72
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	51,35	46,43
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	11,13	1,65
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]	728632,13	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	90,33
Planowane koszty całkowite [zł]	1457264,26	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	112609,21		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 15,0 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 Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	1457264,26	21	0,00	0,00
2.	Mikroinstalacja PV	0,00	21	0,00	0,00
	RAZEM	1457264,26			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 (zlecniodawcy)

Gruntowna termomodernizacja budynku.

3.5. Data wizji lokalnej

03-10-2024

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, dwukondygnacyjny częściowo podpiwniczony z dachem płaskim. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany zewnętrzne murowane ocieplone styropianem 10cm. Konstrukcja dachu betonowa monolityczna nieizolowana termicznie. Fundamenty klasyczne.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	983,64 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	983,64 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	983,64 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2956,94 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2956,94 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2956,94 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	106

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 (podpiwniczenie). Stolarka drzwiowa aluminiowa. 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.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe

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.**

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,73
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**

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej miejscowo elektrycznymi podgrzewaczami.

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).

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.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja oparta o miejscowe podgrzewacze elektryczne w średnim stanie technicznym. Przewiduje się wymianę zasobników oraz wykorzystanie instalacji PV do ich zasilania.

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. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka piwnica)
5. CWU - podgrzewacze akumulacyjne (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
7. Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drzwiowa)
8. Stolarka do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka 2,500)

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	73,00	100,00	90,00	76,00	49,93
	RAZEM (wartości średnioważone)		73,00	100,00	90,00	76,00	49,93

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	90,90	31246,99	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,90	31246,99	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	35000,00 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	100,00	76,50
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,00	85,00	100,00	76,50

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	208,33	0,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		208,33	0,00	0,00
--	---	--	---------------	-------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Elektryczne podgrzewacze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,75 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,329	934,00	0,003	0,01	0,162	134,07	125221,38	26,35
2.	GRUPA stropodach	1,354	626,00	0,036	0,22	0,146	366,79	229608,04	7,26

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna zachód; Zewnętrzna północ; Zewnętrzna wschód; Zewnętrzna południe;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,329 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	684,78 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,92 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3584,0
7.	Opłata stała	31246,99 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,90 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Farba termincza
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,003 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	934,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	4900,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,01 m	134,07 zł/m ²
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 [m ² K/W]		3,125	6,250	9,375	12,500
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,040	6,165	9,290	12,415	15,540
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,329	0,162	0,108	0,081	0,064
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	69,76	34,40	22,83	17,08	13,65
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0081	0,0040	0,0026	0,0020	0,0016

7.	Koszty ciepła [zł]	9375,71	4622,84	3067,72	2295,51	1833,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4752,86	6307,99	7080,20	7541,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		134,07	194,34	254,61	314,88
10.	Nakłady [zł]		125221,38	181513,56	237805,74	294097,92
11.	SPBT [a]		26,35	28,78	33,59	39,00

Wybrane ulepszenie: 1 - docieplenie grubości 0,01 m

Nakłady: 125221,38 zł

SPBT: 26,35 a

Uwagi:

8.2.2. GRUPA stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

stropodach;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,354 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	626,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	31246,99 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,90 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	626,00 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 [m²K/W]	0,739	6,572	6,850	7,127	7,405
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,354	0,152	0,146	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	263,90	29,66	28,45	27,35	26,32

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0305	0,0034	0,0033	0,0032	0,0030
7.	Koszty ciepła [zł]	35428,93	3981,52	3820,06	3671,18	3533,47
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		31447,41	31608,87	31757,75	31895,46
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		362,97	366,79	370,60	374,41
10.	Nakłady [zł]		227221,10	229608,04	231994,97	234381,91
11.	SPBT [a]		7,23	7,26	7,31	7,35

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 229608,04 zł

SPBT: 7,26 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,500	2,500	14,40	1,050	33652,80	38,56
2.	GRUPA stolarka piwnica	7,000	4,98	1,050	11638,26	8,37
3.	GRUPA stolarka 4,300	4,300	9,18	1,350	21453,66	6,22
4.	GRUPA stolarka drzwiowa	3,500	8,94	1,300	28590,12	34,78

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka 2,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,500 W/m²K
2.	Powierzchnia	14,40 m²
3.	Strumień Vnom	1605,65 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	31246,99 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	90,90 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,500	1,050			
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]	11,21	4,71			

9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	119,08	119,08			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	11,21	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	130,28	123,78			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,30	0,54			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	19,65	19,65			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,30	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	20,95	20,20			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		33652,80			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		33652,80			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	19697,60	18824,84			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		872,76			
25.	SPBT [a]		38,56			

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

Nakłady: 33652,80 zł

SPBT: 38,56 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka piwnica

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno piwnica 1; Okno piwnica 2; Okno piwnica;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	7,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,98 m ²
3.	Strumień V _{nom}	228,90 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	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3119,5
12.	Opłata stała	31246,99 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	90,90 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	7,000	1,050			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,10	-			
4.	Współczynnik cr	0,85	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]	9,40	1,41			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	17,84	14,70			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,40	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	27,24	16,10			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,19	0,18			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,65	2,65			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,19	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,83	2,82			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11638,26			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11638,26			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3912,64	2522,71			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			

24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1389,93			
25.	SPBT [a]		8,37			

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

Nakłady: 11638,26 zł

SPBT: 8,37 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka 4,300

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno do wymiany sala;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m ² K
2.	Powierzchnia	9,18 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1605,65 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	31246,99 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	90,90 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,300	1,350			
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]	12,29	3,86			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	144,59	119,08			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	12,30	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	156,88	122,93			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,42	0,45			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	19,65	19,65			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,42	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,07	20,10			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		21453,66			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		21453,66			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	22162,16	18710,85			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3451,30			
25.	SPBT [a]		6,22			

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej

Nakłady: 21453,66 zł

SPBT: 6,22 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Uwagi:

9.2.4. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi do wymiany 2; drzwi do wymiany 1; drzwi do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,500 W/m ² K
2.	Powierzchnia	8,94 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1605,65 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	31246,99 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	90,90 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,500	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	9,74	3,62			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	170,11	170,11			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,76	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	179,85	173,73			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,13	0,42			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	19,65	19,65			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,13	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	20,78	20,07			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		28590,12			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		28590,12			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	24139,42	23317,32			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		822,10			
25.	SPBT [a]		34,78			

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

Nakłady: 28590,12 zł

SPBT: 34,78 a

Sposób realizacji:

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

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	9725,32 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - CWU - podgrzewacze akumulacyjne**

Instalacja oparta o miejscowe podgrzewacze elektryczne w średnim stanie technicznym. Podgrzewacze zakwalifikowano do wymiany. Zasilanie podgrzewaczy z montowanej fotowoltaiki.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	29,79	41,2	90,0	85,0	100,0	76,5
1.	CWU - podgrzewacze akumulacyjne	29,79	41,21	99,0	98,0	100,0	97,0

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	208,33	0,00
1.	CWU - podgrzewacze akumulacyjne	0,00	238,89	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: CWU - podgrzewacze akumulacyjne**

10.4.1.1. 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

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - CWU - podgrzewacze akumulacyjne**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana podgrzewaczy wody	1,00	kpl.	10000,00	10000,00	23	12300,00

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	CWU - podgrzewacze akumulacyjne	8947,58	777,74	12300,00	15,82

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - CWU - podgrzewacze akumulacyjne

Nakłady: 12300,00 zł

SPBT: 15,82 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	523,73 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	96,0 kW
3.	Koszty ciepła	131340,23 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. 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 (15 kWp) dla potrzeb pompy ciepła

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	73,00	100,00	90,00	76,00	49,93
1.	Modernizacja kotłowni	400,00	97,00	96,00	87,00	324,06

11.3. 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.

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja kotłowni

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	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

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	31246,99	90,90	0,00
3.	Modernizacja kotłowni	867,97	75,39	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.6.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni

11.6.1.1. 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	0,75 zł/kWh

11.6.1.2. modernizacja kotłowni

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	modernizacja kotłowni	2479,92	215,40	0,00
2.	modernizacja kotłowni	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	867,97	75,39	0,00

11.7. Kosztorysy

11.7.1. 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.	420000,00	420000,00	23	516600,00
2.	Wewnętrzna instalacja CO	1,00	kpl.	180000,00	180000,00	23	221400,00
3.	Instalacja fotowoltaiczna na potrzeby CO	1,00	kpl.	160000,00	160000,00	23	196800,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	13184,42	118155,81	934800,00	7,91

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni

Nakłady: 934800,00 zł

SPBT: 7,91 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	system grzewczy	934800,00	7,91
2.	Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej	GRUPA stolarka 4,300	21453,66	6,22
3.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach	229608,04	7,26
4.	Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	GRUPA stolarka piwnica	11638,26	8,37
5.	CWU - podgrzewacze akumulacyjne	ciepła woda użytkowa	12300,00	15,82
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	125221,38	26,35
7.	Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	GRUPA stolarka drzwiowa	28590,12	34,78
8.	Stolarka do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	GRUPA stolarka 2,500	33652,80	38,56

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1397264,26 zł****Nakłady łącznie: 1397264,26 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka piwnica)
5. CWU - podgrzewacze akumulacyjne (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
7. Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drzwiowa)
8. Stolarka do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka 2,500)

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.	3888,72 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	223,69 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	238,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka piwnica)
5. CWU - podgrzewacze akumulacyjne (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
7. Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka drzwiowa)

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.	3841,56 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	223,41 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.	62,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.
(GRUPA stolarka piwnica)
5. CWU - podgrzewacze akumulacyjne (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

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.	3798,17 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	223,09 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.	62,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.
(GRUPA stolarka piwnica)
5. CWU - podgrzewacze akumulacyjne (ciepła woda użytkowa)

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.	3564,12 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	221,41 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.	66,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.
(GRUPA stolarka piwnica)

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.	3564,12 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	221,41 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.	208,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

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.	3511,17 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	221,06 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.	208,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	67,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)

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.	2505,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	215,51 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.	208,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	95,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.8. 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.	2479,92 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	215,40 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.	208,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	96,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	41,2 kW

13.9. 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	523,73	96,0	1,00	50	29,79	41,2	76
Wariant 1	241,24	61,2	1,00	324	29,79	41,2	97
Wariant 2	245,58	62,0	1,00	324	29,79	41,2	97
Wariant 3	251,00	62,7	1,00	324	29,79	41,2	97
Wariant 4	283,21	66,8	1,00	324	29,79	41,2	97
Wariant 5	283,21	66,8	1,00	324	29,79	41,2	76
Wariant 6	291,04	67,8	1,00	324	29,79	41,2	76
Wariant 7	515,94	95,0	1,00	324	29,79	41,2	76
Wariant 8	523,73	96,0	1,00	324	29,79	41,2	76

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

13.10. 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	553,52	131340,23	9725,32	141065,55	-	-
Wariant 1	271,03	19508,76	8947,58	28456,34	112609,21	1457264,26
Wariant 2	275,38	19788,40	8947,58	28735,98	112329,57	1423611,46
Wariant 3	280,79	20136,57	8947,58	29084,16	111981,39	1395021,34
Wariant 4	313,00	22207,37	8947,58	31154,96	109910,59	1269799,96
Wariant 5	313,00	22207,37	9725,32	31932,70	109132,85	1257499,96
Wariant 6	320,83	22710,39	9725,32	32435,71	108629,84	1245861,70
Wariant 7	545,73	37169,06	9725,32	46894,38	94171,17	1016253,66
Wariant 8	553,52	37669,77	9725,32	47395,09	93670,46	994800,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej, docieplenie - stropodach, Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną., CWU - podgrzewacze akumulacyjne, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną., Stolarka do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	1457264,26	112609,21	90,33%	728632,13	50,00%	0,00
2.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej, docieplenie - stropodach, Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną., CWU - podgrzewacze akumulacyjne, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka drzwiowa do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	1423611,46	112329,57	90,21%	711805,73	50,00%	0,00
3.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej, docieplenie - stropodach, Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną., CWU - podgrzewacze akumulacyjne, docieplenie - ściana zewnętrzna	1395021,34	111981,39	90,06%	697510,67	50,00%	0,00
4.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej, docieplenie - stropodach, Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną., CWU - podgrzewacze akumulacyjne	1269799,96	109910,59	89,14%	634899,98	50,00%	0,00
5.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej, docieplenie - stropodach, Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną.	1257499,96	109132,85	88,39%	628749,98	50,00%	0,00
6.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej, docieplenie - stropodach	1245861,70	108629,84	88,16%	622930,85	50,00%	0,00
7.	Modernizacja kotłowni, Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej	1016253,66	94171,17	81,78%	508126,83	50,00%	0,00
8.	Modernizacja kotłowni	994800,00	93670,46	81,56%	497400,00	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 15,0 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.

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja 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 (15 kWp) dla potrzeb pompy ciepła

Nakłady: 934800,00 zł

15.2.2. Stolarka PCV o bardzo niskiej izolacyjności termicznej (GRUPA stolarka 4,300)

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,18 / 0,00 m²

Nakłady: 21453,66 zł

15.2.3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 626,00 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: 229608,04 zł

15.2.4. Stolarka do wymiany ze względu na zły stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka piwnica)

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,98 / 0,00 m²

Nakłady: 11638,26 zł

15.2.5. CWU - podgrzewacze akumulacyjne (ciepła woda użytkowa)

Instalacja oparta o miejscowe podgrzewacze elektryczne w średnim stanie technicznym. Podgrzewacze zakwalifikowano do wymiany. Zasilanie podgrzewaczy z montowanej fotowoltaiki.

Nakłady: 12300,00 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 934,00 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: 125221,38 zł

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

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

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,94 / 0,00 m²

Nakłady: 28590,12 zł

15.2.8. Stolarka do wymiany ze względu na stan techniczny oraz niską izolacyjność termiczną. (GRUPA stolarka 2,500)

Wymiana stolarki na nową o wysokiej izolacyjności termicznej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 14,40 / 0,00 m²

Nakłady: 33652,80 zł

15.2.9. Mikroinstalacja PV

Instalacja PV o mocy 15 kWp. Koszty uwzględnione w modernizacji instalacji centralnego ogrzewania.

Moc: 15,0 kWp

Nakłady: 0,00 zł

15.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Dokumentacja projektowa + audyt + inwentaryzacja	60000,00
	Razem	60000,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 90,33%;
2. planowany kredyt, stanowiący 50,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 728632,13zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	1457264,26 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	112609,21 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	12,94 lat
4.	Koszty mikroinstalacji PV	0,00 zł
5.	RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV	1457264,26 zł
6.	Udział środków własnych inwestora	728632,13 zł (50,00%)
7.	Kredyt bankowy	728632,13 zł (50,00%)
8.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 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 R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	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.	U _o	0,764 W/(m ² *K)
2.	U	0,461 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 R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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.	U _o	3,652 W/(m ² *K)
2.	U	3,652 W/(m ² *K)

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

zewnątrzna 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 zachód; Zewnętrzna południe; Zewnętrzna północ; Zewnętrzna wschód;

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: stropodach**Obejmuje przegrody:**

stropodach;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/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

5.3. Współczynnik U

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

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, częściowo podpiwniczony z dachem płaskim. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, ściany zewnętrzne izolowane termicznie (10 cm styropian).

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,87	0,00	170,87	0,94*
stropodach	1,354	626,00	847,60	0,00	847,60	0,86*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,329	684,78	225,29	0,00	225,29	0,96*
RAZEM	0,676*	1850,99	1251,15	0,00	1251,15	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
2	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
3	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
4	4,300	0,75	9,18	39,47	2,19	41,66
5	7,000	0,75	4,98	34,86	1,76	36,62
RAZEM	1,843*	0,75*	249,22	459,20	51,73	510,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2956,94	1084,21

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	14,5	0,0	0,0	0,0	15,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	145479 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	84548 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	169740 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	274156 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	291355 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	320490 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	96,01 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10818 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00

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)]	147,90	-	8,41	-	-	156,31
Udział [%]	94,62	-	5,38	-	-	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)]	296,20	-	11,00	1,29	30,00	338,49
Udział [%]	87,51	-	3,25	0,38	8,86	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)]	325,82	-	27,50	3,22	75,00	431,54
Udział [%]	75,50	-	6,37	0,75	17,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 431,54 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)	296,20	-	0,00	0,00	0,00	296,20
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	11,00	1,29	30,00	42,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	431,54 kWh/m ² rok
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**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,66	0,00	170,66	0,94*
stropodach	0,146	626,00	91,40	0,00	91,40	0,99*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,162	684,78	110,93	0,00	110,93	0,98*
RAZEM	0,206*	1850,99	380,38	0,00	380,38	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,050	0,50	19,38	20,35	4,40	24,75
2	1,300	0,67	8,94	11,62	2,18	13,80
3	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
4	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
RAZEM	1,452*	0,72*	249,22	361,94	51,73	413,67

* 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	2956,94	1084,21

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	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67010 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	81855 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	185255 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	76512 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	180929 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	20678 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	18094 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,88

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8530 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21325 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,97
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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,12	-	8,41	-	-	76,54
Udział [%]	89,01	-	10,99	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,02	-	8,67	1,29	30,00	60,98
Udział [%]	34,47	-	14,22	2,12	49,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	18,39	-	21,68	3,22	75,00	118,30
Udział [%]	15,55	-	18,33	2,73	63,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 118,30 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	13,66	-	0,00	0,00	0,00	13,66
energia elektryczna (w = 2,5)	7,36	-	8,67	1,29	30,00	47,32

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	118,30 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,66	0,00	170,66	0,94*
stropodach	0,146	626,00	91,40	0,00	91,40	0,99*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,162	684,78	110,93	0,00	110,93	0,98*
RAZEM	0,206*	1850,99	380,38	0,00	380,38	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,050	0,50	4,98	5,23	1,76	6,99
2	1,300	0,67	8,94	11,62	2,18	13,80
3	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
4	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
5	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
RAZEM	1,536*	0,74*	249,22	382,82	51,73	434,55

* 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	2956,94	1084,21

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	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	68218 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	83503 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	186903 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78523 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	182939 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	21051 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	18420 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,87

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,98 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8530 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21325 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,97
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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

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)]	69,35	-	8,41	-	-	77,77
Udział [%]	89,18	-	10,82	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,40	-	8,67	1,29	30,00	61,36
Udział [%]	34,88	-	14,13	2,10	48,89	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	18,73	-	21,68	3,22	75,00	118,63
Udział [%]	15,79	-	18,28	2,72	63,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 118,63 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	13,91	-	0,00	0,00	0,00	13,91
energia elektryczna (w = 2,5)	7,49	-	8,67	1,29	30,00	47,45

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	118,63 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,66	0,00	170,66	0,94*
stropodach	0,146	626,00	91,40	0,00	91,40	0,99*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,162	684,78	110,93	0,00	110,93	0,98*
RAZEM	0,206*	1850,99	380,38	0,00	380,38	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,050	0,50	4,98	5,23	1,76	6,99
2	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
3	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
4	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
5	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
RAZEM	1,615*	0,74*	249,22	402,49	51,73	454,22

* 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	2956,94	1084,21

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	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	69722 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	50,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	83555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	186955 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	80417 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	184834 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	21515 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	18826 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,88

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

Projektowe obciążenie cieplne	62,69 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8530 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21325 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,97
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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

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)]	70,88	-	8,41	-	-	79,30
Udział [%]	89,39	-	10,61	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,87	-	8,67	1,29	30,00	61,84
Udział [%]	35,37	-	14,02	2,09	48,52	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	19,14	-	21,68	3,22	75,00	119,04
Udział [%]	16,08	-	18,21	2,71	63,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 119,04 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)	14,22	-	0,00	0,00	0,00	14,22
energia elektryczna (w = 2,5)	7,66	-	8,67	1,29	30,00	47,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	119,04 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,87	0,00	170,87	0,94*
stropodach	0,146	626,00	91,40	0,00	91,40	0,99*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,329	684,78	225,29	0,00	225,29	0,96*
RAZEM	0,267*	1850,99	494,94	0,00	494,94	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,050	0,50	4,98	5,23	1,76	6,99
2	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
3	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
4	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
5	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
RAZEM	1,615*	0,74*	249,22	402,49	51,73	454,22

* 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	2956,94	1084,21

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	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78670 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	83555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	186955 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	91451 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	195867 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	24276 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21242 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,87

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,80 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8530 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	21325 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,97
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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

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)]	79,98	-	8,41	-	-	88,39
Udział [%]	90,48	-	9,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	24,68	-	8,67	1,29	30,00	64,64
Udział [%]	38,18	-	13,42	2,00	46,41	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,60	-	21,68	3,22	75,00	121,50
Udział [%]	17,77	-	17,84	2,65	61,73	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 121,50 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)	16,04	-	0,00	0,00	0,00	16,04
energia elektryczna (w = 2,5)	8,64	-	8,67	1,29	30,00	48,60

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	121,50 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**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,87	0,00	170,87	0,94*
stropodach	0,146	626,00	91,40	0,00	91,40	0,99*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,329	684,78	225,29	0,00	225,29	0,96*
RAZEM	0,267*	1850,99	494,94	0,00	494,94	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,050	0,50	4,98	5,23	1,76	6,99
2	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
3	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
4	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
5	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
RAZEM	1,615*	0,74*	249,22	402,49	51,73	454,22

* 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	2956,94	1084,21

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	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	78670 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	83555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	186955 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	91451 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	195867 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	24276 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21242 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,87

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,80 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10818 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

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)]	79,98	-	8,41	-	-	88,39
Udział [%]	90,48	-	9,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	24,68	-	11,00	1,29	30,00	66,97
Udział [%]	36,85	-	16,42	1,93	44,80	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,60	-	27,50	3,22	75,00	127,32
Udział [%]	16,96	-	21,60	2,53	58,91	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 127,32 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)	16,04	-	0,00	0,00	0,00	16,04
energia elektryczna (w = 2,5)	8,64	-	11,00	1,29	30,00	50,93

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	127,32 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**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,87	0,00	170,87	0,94*
stropodach	0,146	626,00	91,40	0,00	91,40	0,99*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,329	684,78	225,29	0,00	225,29	0,96*
RAZEM	0,267*	1850,99	494,94	0,00	494,94	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
2	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
3	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
4	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
5	7,000	0,75	4,98	34,86	1,76	36,62
RAZEM	1,734*	0,75*	249,22	432,12	51,73	483,85

* 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	2956,94	1084,21

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	80843 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	84156 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187556 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	94304 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	198720 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	24947 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21829 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,88

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

Projektowe obciążenie cieplne	67,81 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10818 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIE

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	82,19	-	8,41	-	-	90,60
Udział [%]	90,71	-	9,29	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	25,36	-	11,00	1,29	30,00	67,65
Udział [%]	37,49	-	16,26	1,91	44,35	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	22,19	-	27,50	3,22	75,00	127,91
Udział [%]	17,35	-	21,50	2,52	58,63	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 127,91 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)	16,49	-	0,00	0,00	0,00	16,49
energia elektryczna (w = 2,5)	8,88	-	11,00	1,29	30,00	51,16

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	127,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,87	0,00	170,87	0,94*
stropodach	1,354	626,00	847,60	0,00	847,60	0,86*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,329	684,78	225,29	0,00	225,29	0,96*
RAZEM	0,676*	1850,99	1251,15	0,00	1251,15	0,92*

* 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	1,350	0,67	9,18	12,39	2,19	14,58
2	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
3	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
4	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
5	7,000	0,75	4,98	34,86	1,76	36,62
RAZEM	1,734*	0,75*	249,22	432,12	51,73	483,85

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2956,94	1084,21

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	13,9	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	143316 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	84156 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187556 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	167132 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	271548 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	44225 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	38697 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,87

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

Projektowe obciążenie cieplne	95,03 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10818 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

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)]	145,70	-	8,41	-	-	154,11
Udział [%]	94,54	-	5,46	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,96	-	11,00	1,29	30,00	87,25
Udział [%]	51,53	-	12,61	1,48	34,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	39,34	-	27,50	3,22	75,00	145,06
Udział [%]	27,12	-	18,95	2,22	51,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,06 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)	29,22	-	0,00	0,00	0,00	29,22
energia elektryczna (w = 2,5)	15,74	-	11,00	1,29	30,00	58,02

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	145,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,327*	522,51	170,87	0,00	170,87	0,94*
stropodach	1,354	626,00	847,60	0,00	847,60	0,86*
ściana w gruncie	0,417*	17,70	7,39	0,00	7,39	0,95*
ściana zewnętrzna	0,329	684,78	225,29	0,00	225,29	0,96*
RAZEM	0,676*	1850,99	1251,15	0,00	1251,15	0,92*

* 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	1,500	0,75	211,72	317,58	42,96	360,54
2	2,500	0,75	14,40	36,00	2,64	38,64
3	3,500	0,75	8,94	31,29	2,18	33,47
4	4,300	0,75	9,18	39,47	2,19	41,66
5	7,000	0,75	4,98	34,86	1,76	36,62
RAZEM	1,843*	0,75*	249,22	459,20	51,73	510,93

* 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	2956,94	1084,21

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	14,5	0,0	0,0	0,0	15,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	145479 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,07 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	349131664 J/K
Zyski ciepła od słońca	84548 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	103400 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187948 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	169740 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	104416 kWh/rok
Straty ciepła razem	274156 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	44893 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	39281 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,24
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,88

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

Projektowe obciążenie cieplne	96,01 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8276 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10818 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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.	41,21 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	295,09	1269	3172

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	29509,20	73773,00
-------	---------	----------	----------

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)]	147,90	-	8,41	-	-	156,31
Udział [%]	94,62	-	5,38	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	45,64	-	11,00	1,29	30,00	87,93
Udział [%]	51,91	-	12,51	1,47	34,12	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	39,93	-	27,50	3,22	75,00	145,65
Udział [%]	27,42	-	18,88	2,21	51,49	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,65 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	29,67	-	0,00	0,00	0,00	29,67
energia elektryczna (w = 2,5)	15,97	-	11,00	1,29	30,00	58,26

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	145,65 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok