

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Suchowola 102
26-020 Chmielnik
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 112/2017

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Ciepła woda użytkowa	24
11.	System grzewczy	26
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
16.	Załączniki	35
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	41
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	67

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Szkoła Podstawowa im. Stefana Żeromskiego w Chmielniku Filia w Suchowoli	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Chmielnik Plac Kościuszki nr 7 kod: 26-020 miejscowość: Chmielnik tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Suchowola 102 kod: 26-020 miejscowość: Chmielnik powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 26-09-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2538,85	2538,85
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	933,97	933,97
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	933,97	933,97
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	100	100
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,70	0,70
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Podłoga na gruncie 1,205	1,205	1,205
2.	Dach 0,183	0,183	0,183
3.	Ściana w gruncie 0,725	0,725	0,184
4.	Ściana zewnętrzna piwnic 0,723	0,723	0,165
5.	Ściana zewnętrzna 0,330	0,337	0,164
6.	Okna dachowe 1,500	1,500	1,500
7.	Drzwi zewnętrzne 2,162	2,162	1,300
8.	Okna 1,650	1,650	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,75
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,40	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1448,29	1448,29
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,57	0,57
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	64,33	54,14
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	20,95	20,95
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	260,46	195,83
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	578,21	309,07
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	166,42	78,32
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	77,46	58,24
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	171,97	91,92
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	41,06	54,49
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	42,54	26,56
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 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,12	1,50
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]	467450,69	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	47,98
Planowane koszty całkowite [zł]	467450,69	Premia termomodernizacyjna [zł]	18938,53
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	9469,26		

- 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.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za opał i energię elektryczną

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”

3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

20-12-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

470000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, z poddaszem, podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną, pokryty blachą. Ściany zewnętrzne warstwowe z bloczków gazobetonowych ze szczeliną wypełnioną styropianem gr. 4 cm. Stropy prefabrykowane z płyt kanałowych gr. 24cm. Stolarka okienna i drzwiowa PCV oraz drewniana.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	933,97 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	933,97 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	933,97 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2538,85 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2538,85 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2538,85 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	100

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne warstwowe z bloczków gazobetonowych ze szczeliną wypełnioną styropianem gr. 4 cm.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną, pokryty blachą.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV.
Drzwi drewniane.
Okna balkonowe PCV.
Drzwi PCV.
Okna dachowe drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z bloczków gazobetonowych.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

Stropy prefabrykowane z płyt kanałowych gr. 24cm.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

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**

Źródłem ciepła jest własna kotłownia wyposażona w kocioła na paliwo stałe. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zamontowano grzejniki żeliwne bez głowic termostatycznych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,65
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródłem ciepła jest własna kotłownia wyposażona w kocioła na paliwo stałe.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

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

Wentylacja grawitacyjna.

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

Nie występuje.

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

Oświetlenie oparte o oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna piwnic 0,723

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-mokra wraz z ocieplenie ościeży i wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

Ściana zewnętrzna 0,330

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-mokra wraz z ocieplenie ościeży i wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

5.3. Dach

Dach 0,183

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.4. Stolarka

Okna dachowe 1,500

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

Drzwi zewnętrzne 2,162

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna 1,650

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 0,725

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami XPS wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,205

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,162)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,725)
6. Wymiana okien (Okna 1,650)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,330)

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.		węgiel kamienny	65,00	100,00	90,00	77,00	45,04
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	100,00	90,00	77,00	45,04

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		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.		węgiel kamienny	41,06	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		41,06	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	40,00	65,00	70,00	18,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		40,00	65,00	70,00	18,20

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	41,06	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		41,06	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE**8.1. Podsumowanie**

Lp.	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.	Ściana w gruncie 0,725	0,725	127,69	0,037	0,15	0,184	323,49	41306,4 4	57,20
2.	Ściana zewnętrzna piwnic 0,723	0,723	108,45	0,032	0,15	0,165	186,96	20275,8 1	34,79
3.	Ściana zewnętrzna 0,330	0,337	644,58	0,032	0,10	0,164	182,04	117339, 34	97,05

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.3.1. Ściana w gruncie 0,725**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZf_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,725 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	127,69 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	127,69 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	323,49 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,784	4,054	4,324	4,595
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,379	5,163	5,433	5,704	5,974
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,725	0,194	0,184	0,175	0,167
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,57	6,30	5,98	5,70	5,44

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0011	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	967,75	258,53	245,67	234,03	223,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		709,22	722,08	733,72	744,31
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		318,32	323,49	328,66	333,82
10.	Nakłady [zł]		40646,79	41306,44	41966,08	42625,73
11.	SPBT [a]		57,31	57,20	57,20	57,27

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 41306,44 zł

SPBT: 57,20 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna piwnic 0,723

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_2 - cokół;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,723 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	99,86 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	108,45 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	186,96 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,383	5,758	6,071	6,383	6,696
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,723	0,174	0,165	0,157	0,149

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	18,38	4,41	4,19	3,98	3,80
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0026	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	754,74	181,29	171,96	163,54	155,91
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		573,45	582,78	591,20	598,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		184,75	186,96	189,17	191,39
10.	Nakłady [zł]		20035,70	20275,81	20515,92	20756,03
11.	SPBT [a]		34,94	34,79	34,70	34,66

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 20275,81 zł

SPBT: 34,79 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana zewnętrzna 0,330

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,337 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	514,14 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	644,58 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	182,04 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,967	5,780	6,092	6,405	6,717

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,337	0,173	0,164	0,156	0,149
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	57,40	29,47	27,96	26,59	25,36
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0069	0,0036	0,0034	0,0032	0,0031
7.	Koszty ciepła [zł]	2357,12	1210,14	1148,07	1092,05	1041,25
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1146,98	1209,06	1265,07	1315,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		179,83	182,04	184,25	186,47
10.	Nakłady [zł]		115912,24	117339,34	118766,44	120193,54
11.	SPBT [a]		101,06	97,05	93,88	91,34

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 117339,34 zł

SPBT: 97,05 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Drzwi zewnętrzne 2,162	2,162	6,48	1,300	14346,72	35,10
2.	Okna 1,650	1,650	132,55	0,900	122277,38	58,87

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. Drzwi zewnętrzne 2,162**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ PCV 142x203; DZ PCV 91x203; DZ drew. 91x192;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,162 W/m ² K
2.	Powierzchnia	6,48 m ²
3.	Strumień Vnom	500,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,41 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3704,0
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,162	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,08	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85		
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]	4,48	2,70		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	54,45	46,28		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,49	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	58,93	48,98		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,55	0,33		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,70	6,70		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,55	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,25	7,03		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14346,72		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		14346,72		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2419,90	2011,13		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		408,77		
25.	SPBT [a]		35,10		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 14346,72 zł

SPBT: 35,10 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

9.2.2. Okna 1,650

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OB PCV 147x296; O PCV 147x145; O PCV 117x145; O PCV 147x115; O PCV 117x115; O PCV 147x85; O PCV 117x85; O PCV 57x55;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m ² K
2.	Powierzchnia	132,55 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1099,79 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,68 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3764,1
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,650	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
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]	71,13	38,80			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,07	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	121,71	103,45			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	71,20	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	192,83	142,25			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	8,68	4,73			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	14,84	14,84			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	8,69	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	23,52	19,57			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		122277,38			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		122277,38			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7918,26	5841,05			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2077,21			
25.	SPBT [a]		58,87			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 122277,38 zł

SPBT: 58,87 a

Sposób realizacji:

Demonetż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	8359,80 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji CWU**

Demontaż starego podgrzewacza pojemnościowego. Montaż nowego podgrzewacza wraz z podłączeniem do nowej kotłowni.

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	30,29	20,9	40,0	65,0	70,0	18,2
1.	Modernizacja instalacji CWU	30,29	20,95	65,0	85,0	70,0	38,7

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	41,06	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	0,00	54,49	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU**

10.4.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji CWU**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,00	kpl.	3500,00	3500,00	23	4305,00

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.	Modernizacja instalacji CWU	5793,29	2566,51	4305,00	1,68

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU****Nakłady: 4305,00 zł**

SPBT: 1,68 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	260,46 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	64,3 kW
3.	Koszty ciepła	23742,96 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starego kotła wraz z instalacją. Montaż nowego kotła na pelet wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych. Montaż nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne. Montaż licznika ciepła.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	65,00	100,00	90,00	77,00	45,04
1.	Modernizacja instalacji CO	75,00	100,00	96,00	88,00	63,36

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	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. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	41,06	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	0,00	54,49	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałow	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	120000,00	120000,00	23	147600,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	22398,14	1344,82	147600,00	109,75

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO

Nakłady: 147600,00 zł

SPBT: 109,75 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	147600,00	109,75
2.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	4305,00	1,68
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna piwnic 0,723	20275,81	34,79
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,162	14346,72	35,10
5.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 0,725	41306,44	57,20
6.	Wymiana okien	Okna 1,650	122277,38	58,87
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,330	117339,34	97,05

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 467450,69 zł

Nakłady łącznie: 467450,69 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,162)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,725)
6. Wymiana okien (Okna 1,650)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,330)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	54,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,162)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,725)
6. Wymiana okien (Okna 1,650)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	57,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,162)
5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,725)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,162)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	62,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	62,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 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.	41,06 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	20,9 kW

13.8. 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	260,46	64,3	1,00	45	30,29	20,9	18
Wariant 1	195,83	54,1	1,00	63	30,29	20,9	39
Wariant 2	222,56	57,7	1,00	63	30,29	20,9	39
Wariant 3	231,09	61,7	1,00	63	30,29	20,9	39
Wariant 4	242,22	62,1	1,00	63	30,29	20,9	39
Wariant 5	243,47	62,3	1,00	63	30,29	20,9	39
Wariant 6	260,46	64,3	1,00	63	30,29	20,9	39
Wariant 7	260,46	64,3	1,00	63	30,29	20,9	18

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

13.9. 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	290,74	23742,96	8359,80	32102,76	-	-
Wariant 1	226,11	16840,21	5793,29	22633,50	9469,26	467450,69
Wariant 2	252,85	19139,32	5793,29	24932,61	7170,15	350111,35
Wariant 3	261,38	19872,73	5793,29	25666,02	6436,74	227833,97
Wariant 4	272,51	20829,77	5793,29	26623,06	5479,70	186527,53
Wariant 5	273,76	20937,89	5793,29	26731,18	5371,58	172180,81
Wariant 6	290,74	22398,14	5793,29	28191,44	3911,33	151905,00
Wariant 7	290,74	22398,14	8359,80	30757,95	1344,82	147600,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	467450,69	9469,26	47,98%	0,00 467450,69	0,00% 100,00%	93490,14	74792,11	18938,53
2.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana okien	350111,35	7170,15	42,31%	0,00 350111,35	0,00% 100,00%	70022,27	56017,82	14340,31
3.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana w gruncie	227833,97	6436,74	40,50%	0,00 227833,97	0,00% 100,00%	45566,79	36453,44	12873,48
4.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych	186527,53	5479,70	38,14%	0,00 186527,53	0,00% 100,00%	37305,51	29844,41	10959,41
5.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna	172180,81	5371,58	37,88%	0,00 172180,81	0,00% 100,00%	34436,16	27548,93	10743,17
6.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU	151905,00	3911,33	34,28%	0,00 151905,00	0,00% 100,00%	30381,00	24304,80	7822,66
7.	Modernizacja instalacji CO	147600,00	1344,82	22,45%	0,00 147600,00	0,00% 100,00%	29520,00	23616,00	2689,63

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starego kotła wraz z instalacją. Montaż nowego kotła na pelet wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych. Montaż nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne. Montaż licznika ciepła.
Nakłady: 147600,00 zł

15.2.2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Demontaż starego podgrzewacza pojemnościowego. Montaż nowego podgrzewacza wraz z podłączeniem do nowej kotłowni.
Nakłady: 4305,00 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna piwnic 0,723)

Powierzchnia docieplenia: 108,45 m²
Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,165 W/(m²K)
Nakłady: 20275,81 zł

15.2.4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,162)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,48 / 0,00 m²
Nakłady: 14346,72 zł

15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,725)

Powierzchnia docieplenia: 127,69 m²
Materiał dociepleniowy: XPS - grubość: 0,15 m, lambda: 0,037 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,184 W/(m²K)
Nakłady: 41306,44 zł

15.2.6. Wymiana okien (Okna 1,650)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 132,55 / 0,00 m²
Nakłady: 122277,38 zł

15.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,330)

Powierzchnia docieplenia: 644,58 m²
Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,164 W/(m²K)
Nakłady: 117339,34 zł

15.2.8. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 47,98%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	467450,69 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)

3.	Kredyt bankowy	467450,69 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	18938,53 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	49,37 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

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

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Obejmuje przegrody:

ST_1 -strop nad piwnicą;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki PCW	0,17	0,015	0,088
2.	Gładź wyrównawcza	1	0,005	0,005
3.	Podkład gipsowy	1,2	0,040	0,033
4.	Styropian EPS 040	0,04	0,040	1,000
5.	Płyty kanałowe o grubości 24 cm	1,333	0,240	0,180
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,656 W/(m ² *K)
2.	U	0,656 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_2 - cokół;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Bloczki betonowe	0,33	0,380	1,152
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,723 W/(m ² *K)
2.	U	0,723 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SZf_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Bloczki betonowe	0,33	0,380	1,152
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,725 W/(m ² *K)
2.	U	0,401 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Gładź cementowa	1	0,020	0,020
2.	Gruzobeton	1	0,100	0,100
3.	Piasek	0,4	0,200	0,500

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,205 W/(m ² *K)
2.	U	0,347 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

ST_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Gładź cementowa	1	0,040	0,040

2.	Wełna mineralna	0,042	0,100	2,381
3.	Papa na sucho	0,18	0,004	0,022
4.	Płyty kanałowe o grubości 24 cm	1,333	0,240	0,180
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,352 W/(m ² *K)
2.	U	0,352 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Bloczki gazobetonowe	0,233	0,240	1,030
3.	Styropian EPS 040	0,040	0,050	1,250
4.	Bloczki gazobetonowe	0,233	0,120	0,515
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,337 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,007 W/(m ² *K)
3.	U	0,337 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

D_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,001	0,000
2.	Folia	0,17	0,002	0,012
3.	Deskowanie pełne	0,16	0,035	0,219
4.	Wełna mineralna	0,040	0,150	3,750

5.	Wełna mineralna	0,040	0,050	1,250
6.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
7.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,015	0,065
8.	Tynk gipsowy	0,4	0,005	0,013

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,183 W/(m ² *K)
2.	U	0,183 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, z poddaszem, podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną, pokryty blachą. Ściany zewnętrzne warstwowe z bloczków gazobetonowych ze szczeliną wypełnioną styropianem gr. 4 cm. Stropy prefabrykowane z płyt kanałowych gr. 24cm. Stolarka okienna i drzwiowa PCV oraz drewniana.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,347*	251,50	87,38	0,00	87,38	0,94*
ściana w gruncie	0,401*	127,69	51,23	0,00	51,23	0,95*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
ściana zewnętrzna	0,723	99,86	72,20	0,00	72,20	0,91*
RAZEM	0,308*	1622,39	499,22	0,00	499,22	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	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
2	1,650	0,75	132,55	218,71	448,58	667,29
3	2,000	0,75	4,73	9,46	12,78	22,24
4	2,600	0,00	1,75	4,55	5,66	10,21
RAZEM	1,662*	0,74*	149,35	248,20	480,59	728,79

* 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	1448,29	525,08

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	22,9	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	72349 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	39,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	22573 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	55094 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77666 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100242 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43510 kWh/rok
Straty ciepła razem	143752 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	160614 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	176676 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,45
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,33 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	46228 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	50851 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,18
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	689	2066

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte oparte o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	2000,00	14943,52	44830,56

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)]	77,46	-	9,01	-	-	86,47
Udział [%]	89,58	-	10,42	-	-	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)]	171,97	-	49,50	0,74	16,00	238,20
Udział [%]	72,19	-	20,78	0,31	6,72	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)]	189,17	-	54,45	2,21	48,00	293,82
Udział [%]	64,38	-	18,53	0,75	16,34	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 293,82 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)	171,97	-	49,50	0,00	0,00	221,47
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,74	16,00	16,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	293,82 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**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,338*	251,50	85,05	0,00	85,05	0,94*
ściana w gruncie	0,130*	127,69	16,59	0,00	16,59	0,98*
ściana zewnętrzna	0,164	514,14	84,32	0,00	84,32	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	99,86	16,48	0,00	16,48	0,98*
RAZEM	0,196*	1622,39	317,58	0,00	317,58	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	132,55	119,30	448,58	567,88
2	1,300	0,00	6,48	8,42	18,44	26,86
3	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
RAZEM	0,959*	0,49*	149,35	143,20	480,59	623,79

* 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	1448,29	525,08

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	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54396 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	14850 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	53507 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68357 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	75043 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	42714 kWh/rok
Straty ciepła razem	117757 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	85852 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	17170 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	54,14 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4351 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	669	2007

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

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)]	58,24	-	9,01	-	-	67,25
Udział [%]	86,60	-	13,40	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	91,92	-	23,29	0,72	16,00	131,93
Udział [%]	69,67	-	17,66	0,54	12,13	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)]	18,38	-	4,66	2,15	48,00	73,19
Udział [%]	25,12	-	6,36	2,94	65,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 73,19 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
biomasa (w = 0,2)	91,92	-	23,29	0,00	0,00	115,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,72	16,00	16,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	73,19 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,338*	251,50	85,05	0,00	85,05	0,94*
ściana w gruncie	0,130*	127,69	16,59	0,00	16,59	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	99,86	16,48	0,00	16,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
RAZEM	0,251*	1622,39	406,52	0,00	406,52	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	132,55	119,30	448,58	567,88
2	1,300	0,00	6,48	8,42	18,44	26,86
3	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
RAZEM	0,959*	0,49*	149,35	143,20	480,59	623,79

* 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	1448,29	525,08

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61822 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	15510 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	55149 kWh/rok
Zyski ciepła razem	70659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	83920 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43548 kWh/rok
Straty ciepła razem	127467 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	97573 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	19515 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	57,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4351 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	689	2068

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	66,19	-	9,01	-	-	75,20
Udział [%]	88,02	-	11,98	-	-	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)]	104,47	-	23,29	0,74	16,00	144,50
Udział [%]	72,30	-	16,12	0,51	11,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	20,89	-	4,66	2,21	48,00	75,77
Udział [%]	27,58	-	6,15	2,92	63,35	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 75,77 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	104,47	-	23,29	0,00	0,00	127,76
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,74	16,00	16,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	75,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,338*	251,50	85,05	0,00	85,05	0,94*
ściana w gruncie	0,130*	127,69	16,59	0,00	16,59	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	99,86	16,48	0,00	16,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
RAZEM	0,251*	1622,39	406,52	0,00	406,52	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	1,300	0,00	6,48	8,42	18,44	26,86
2	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
3	1,650	0,75	132,55	218,71	448,58	667,29
RAZEM	1,624*	0,71*	149,35	242,61	480,59	723,20

* 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	1448,29	525,08

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	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	64191 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	21522 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	53506 kWh/rok
Zyski ciepła razem	75028 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	90350 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	42707 kWh/rok
Straty ciepła razem	133057 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	101312 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	20262 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	61,65 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4351 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	669	2006

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	68,73	-	9,01	-	-	77,74
Udział [%]	88,41	-	11,59	-	-	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)]	108,47	-	23,29	0,72	16,00	148,48
Udział [%]	73,06	-	15,69	0,48	10,78	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)]	21,69	-	4,66	2,15	48,00	76,50
Udział [%]	28,36	-	6,09	2,81	62,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 76,50 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
biomasa (w = 0,2)	108,47	-	23,29	0,00	0,00	131,77
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,72	16,00	16,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	76,50 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,347*	251,50	87,38	0,00	87,38	0,94*
ściana w gruncie	0,401*	127,69	51,23	0,00	51,23	0,95*
ściana zewnętrzna	0,165	99,86	16,48	0,00	16,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
RAZEM	0,273*	1622,39	443,50	0,00	443,50	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	1,300	0,00	6,48	8,42	18,44	26,86
2	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
3	1,650	0,75	132,55	218,71	448,58	667,29
RAZEM	1,624*	0,71*	149,35	242,61	480,59	723,20

* 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	1448,29	525,08

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	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67283 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	41,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	21886 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	54141 kWh/rok
Zyski ciepła razem	76028 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	94087 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43028 kWh/rok
Straty ciepła razem	137115 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	106191 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21238 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	62,10 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4351 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	677	2030

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

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)]	72,04	-	9,01	-	-	81,05
Udział [%]	88,89	-	11,11	-	-	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)]	113,70	-	23,29	0,72	16,00	153,72
Udział [%]	73,97	-	15,15	0,47	10,41	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)]	22,74	-	4,66	2,17	48,00	77,57
Udział [%]	29,31	-	6,01	2,80	61,88	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 77,57 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
biomasa (w = 0,2)	113,70	-	23,29	0,00	0,00	136,99
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,72	16,00	16,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	77,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,347*	251,50	87,38	0,00	87,38	0,94*
ściana w gruncie	0,401*	127,69	51,23	0,00	51,23	0,95*
ściana zewnętrzna	0,165	99,86	16,48	0,00	16,48	0,98*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
RAZEM	0,273*	1622,39	443,50	0,00	443,50	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
2	1,650	0,75	132,55	218,71	448,58	667,29
3	2,000	0,75	4,73	9,46	12,78	22,24
4	2,600	0,00	1,75	4,55	5,66	10,21
RAZEM	1,662*	0,74*	149,35	248,20	480,59	728,79

* 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	1448,29	525,08

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	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67632 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	41,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	22039 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	54169 kWh/rok
Zyski ciepła razem	76208 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	94577 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43042 kWh/rok
Straty ciepła razem	137619 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	106742 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21348 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	62,32 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4351 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	677	2031

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

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)]	72,41	-	9,01	-	-	81,42
Udział [%]	88,94	-	11,06	-	-	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)]	114,29	-	23,29	0,72	16,00	154,31
Udział [%]	74,07	-	15,09	0,47	10,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	22,86	-	4,66	2,17	48,00	77,69
Udział [%]	29,42	-	6,00	2,80	61,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 77,69 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	114,29	-	23,29	0,00	0,00	137,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,72	16,00	16,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	77,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,347*	251,50	87,38	0,00	87,38	0,94*
ściana w gruncie	0,401*	127,69	51,23	0,00	51,23	0,95*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
ściana zewnętrzna	0,723	99,86	72,20	0,00	72,20	0,91*
RAZEM	0,308*	1622,39	499,22	0,00	499,22	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
2	1,650	0,75	132,55	218,71	448,58	667,29
3	2,000	0,75	4,73	9,46	12,78	22,24
4	2,600	0,00	1,75	4,55	5,66	10,21
RAZEM	1,662*	0,74*	149,35	248,20	480,59	728,79

* 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	1448,29	525,08

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	22,9	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	72349 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	39,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	22573 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	55094 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77666 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100242 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43510 kWh/rok
Straty ciepła razem	143752 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	114187 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	22837 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,33 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21754 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4351 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	689	2066

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

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)]	77,46	-	9,01	-	-	86,47
Udział [%]	89,58	-	10,42	-	-	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)]	122,26	-	23,29	0,74	16,00	162,29
Udział [%]	75,33	-	14,35	0,45	9,86	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)]	24,45	-	4,66	2,21	48,00	79,32
Udział [%]	30,83	-	5,87	2,79	60,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 79,32 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
biomasa (w = 0,2)	122,26	-	23,29	0,00	0,00	145,55
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,74	16,00	16,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	79,32 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,183	629,20	115,14	0,00	115,14	0,98*
podłoga na gruncie	0,347*	251,50	87,38	0,00	87,38	0,94*
ściana w gruncie	0,401*	127,69	51,23	0,00	51,23	0,95*
ściana zewnętrzna	0,337	514,14	173,27	0,00	173,27	0,96*
ściana zewnętrzna	0,723	99,86	72,20	0,00	72,20	0,91*
RAZEM	0,308*	1622,39	499,22	0,00	499,22	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,67	10,32	15,48	13,57	29,05
2	1,650	0,75	132,55	218,71	448,58	667,29
3	2,000	0,75	4,73	9,46	12,78	22,24
4	2,600	0,00	1,75	4,55	5,66	10,21
RAZEM	1,662*	0,74*	149,35	248,20	480,59	728,79

* 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	1448,29	525,08

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	22,9	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	72349 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	39,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	251636007 J/K
Zyski ciepła od słońca	22573 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	55094 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77666 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100242 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43510 kWh/rok
Straty ciepła razem	143752 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	114187 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	22837 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,33 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	8414 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	46228 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	50851 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,18
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	20,95 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	140,10	689	2066

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14943,52	44830,56
------	---------	----------	----------

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)]	77,46	-	9,01	-	-	86,47
Udział [%]	89,58	-	10,42	-	-	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)]	122,26	-	49,50	0,74	16,00	188,49
Udział [%]	64,86	-	26,26	0,39	8,49	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)]	24,45	-	54,45	2,21	48,00	129,11
Udział [%]	18,94	-	42,17	1,71	37,18	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,11 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
biomasa (w = 0,2)	122,26	-	0,00	0,00	0,00	122,26
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	49,50	0,00	0,00	49,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,74	16,00	16,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	129,11 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków