

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Partyzantów 9
43-450 Ustroń
powiat: cieszyński
województwo: śląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. C.E.M. Piotr SZYMICZEK

Numer opracowania: 14/2016

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny		1.2 Rok budowy 1935
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny Partyzantów nr 9 kod: 43-450 miejscowość: Ustroń tel. 33 854 22 95 fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Partyzantów 9 kod: 43-450 miejscowość: Ustroń powiat: cieszyński województwo:śląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Firma ASTER Seweryna Szymiczek Kłapczyka nr 55 kod: 44-240 miejscowość: Żory REGON: 651 000 11 83			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. C.E.M. Piotr SZYMICZEK Kłapczyka nr 55 kod: 44-240 miejscowość: Żory kwalifikacje: audytor energetyczny podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Żory, data wykonania opracowania: 28-09-2016			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1710,13	1710,13
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	614,30	614,30
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	614,30	614,30
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	77	77
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,89	0,89
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m²·K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA ściana w gruncie 1,298	1,281	0,243
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,344	1,259	0,705
3.	GRUPA ściana wewnętrzna 1,610	1,610	0,276
4.	GRUPA podłoga na gruncie 0,889	0,809	0,809
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,261	1,261	1,261
6.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 0,175	0,167	0,167
7.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	1,100
8.	GRUPA stolarka 3,200	3,200	1,400
9.	GRUPA stolarka 3,200 [1]	3,200	1,400
10.	GRUPA stolarka 2,900	2,900	1,100
11.	GRUPA stolarka 1,450	1,450	1,450
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	1,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,77
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 [-]	0,92	1,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
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]	1238,43	1682,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,72	0,98
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	58,23	34,99
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9,07	9,07
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	344,30	165,37
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	490,29	223,72
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	62,28	57,23
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)]	155,69	74,78
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	221,70	101,16
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	50,51	50,51
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]	20,66	10,96
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)]	3,48	1,65
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	72,86	72,86
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	36,43	36,43
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	624690,54	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	49,16
Planowane koszty całkowite [zł]	624690,54	Premia termomodernizacyjna [zł]	32817,44
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	16408,72		

- ¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ²⁾ U_o [%] 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

Projekt techniczny budowlany "Termomodernizacja i wykorzystanie energii odnawialnej w obiektach użyteczności publicznej na terenie Miasta Ustroń - termomodernizacja budynku przedszkola nr 1"

Ekspertyza techniczna budynku Przedszkola Nr 1 w Ustroniu

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”

3.3. Osoby udzielające informacji

Dyrektorka przedszkola, pracownicy Urzędu Miasta w Ustroniu

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

Obniżenie kosztów energetycznych budynku

Zwiększenie komfortu ogrzewania

Zastosować energię odnawialną do produkcji energii elektrycznej

3.5. Data wizji lokalnej

26-09-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

625000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

625000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Dach: kryty papą na deskowaniu pełnym, konstrukcja drewniana płatwiowo-jętkowa
 Ściany zewnętrzne: murowane, z cegły pełnej, obustronnie otynkowane, w przyziemiu z okładziną kamienną
 Stolarka zewnętrzna: okna PCV, częściowo drewniane, drzwi PCV

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	614,30 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	614,30 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	614,30 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1710,13 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1710,13 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1710,13 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	77

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna
 ściana zewnętrzna piwnic
 tynk, cegła, okładzina kamienna
 ściana zewnętrzna parteru
 tynk obustronny, cegła

4.2.2. Dach

Deskowanie pełne z pokryciem papą

4.2.3. Stolarka

okna drewniane
 brama garażowa drewniana
 stolarka drewniana
 okna pcv
 drzwi wewnętrzne

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
 ściana wewnętrzna
 tynk, cegła pełna, tynk

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie
 ściana w gruncie
 tynk, cegła, beton, izolacja przeciwwodna

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
podłoga tarasu nad piwnicą
tynk, żelbet, papa, wykładzina betonowa
strop nad piętrem i poddaszem
docieplenie wełną mineralną 0,2 m

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
ściana w gruncie
tynk, cegła, beton, izolacja przeciwwilgociowa

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

Kocioł kondensacyjny na gaz ziemny E, instalacja centralnego ogrzewania z obiegiem wymuszonym,
zamknięta, z rur stalowych czarnych z rozdziałem dolnym.
Przyścienne grzejniki konwekcyjne z zaworami odcinającymi. Regulacja centralna.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W-4

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Podgrzewacze elektryczne pojemnościowe (2 sztuki) oraz gazowy podgrzewacz przepływowy dla kuchni.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W-4

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Grawitacyjna z nawiewem przez infiltrację przez stolarkę zewnętrzną i wywiewem kanałowym.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Ścieżka gazowa kotła kondensacyjnego wiszącego o mocy cieplnej 65 kW, do zabudowy system detekcji gazu.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja niskonapięciowa 2*230 V, główne odbiory to pojemnościowe podgrzewacze wody 2* 5 kW, instalacja oświetleniowa oraz urządzenia pomocnicze instalacji ciepłych

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne z miejscowo odpadającym tynkiem, stolarka drewniana o nadmiernej infiltracji powietrza, ściany przy gruncie ze śladami wilgoci

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna
GRUPA ściana zewnętrzna 1,344
Przegroda nie spełnia wymogów WT budynków
GRUPA ściana zewnętrzna 1,261
Bez uwag

5.3. Dach

Bez uwag

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 2,600
Nadmierna infiltracja, ścienienia ram skrzydeł
GRUPA stolarka 3,200
Nieszczelności z nie kontrolowaną dodatkową wymianą powietrza wentylacyjnego
GRUPA stolarka 3,200 [1]
Dodatkowa infiltracja powietrza
GRUPA stolarka 2,900
Stan techniczny do wymiany
GRUPA stolarka 1,450
[brak oceny]

5.5. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
GRUPA ściana wewnętrzna 1,610
Przegroda między nie ogrzewanym poddaszem a przestrzenią ogrzewaną

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie
GRUPA ściana w gruncie 1,298
Stan wilgotny, przegroda nie spełnia wymogów WT budynków

5.7. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
GRUPA strop przy przepływie ciepła z dołu do góry 0,175
Bez uwag

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
GRUPA podłoga na gruncie 0,889
Bez uwag

5.9. System grzewczy

Ocenę stanu technicznego przeprowadzono na podstawie wizji lokalnej i danych z dokumentacji technicznej. Kocioł kondensacyjny niskotemperaturowy nie zapewnia pełnego wykorzystania ciepła kondensacji pary wodnej w spalinach. Wytwarzanie ciepłej wody użytkowej w kotle wydawnie skróci jego żywotność. Możliwe zastąpienie źródła ciepła dwupłaszczowym kotłem kondensacyjnym, służącym do ogrzewania budynku i wytwarzania cwu w systemie przepływowym

(brak zagrożenia legionellą) i wykorzystującym ciepło kondensacji pary wodnej w obu przypadkach.

Brak regulacji miejscowej przy grzejnikach instalacji centralnego ogrzewania spowoduje przegrzewanie pomieszczeń, zwłaszcza po stronie południowej budynku w przypadku ocieplenia przegród zewnętrznych. Brak racjonalnie uzasadnionej technicznej możliwości zabudowy zaworów termostatycznych na istniejącej instalacji.

Stan techniczny przewodów i grzejników może skutkować pojawieniem się nieszczelności w trakcie sezonu grzewczego. Instalacja ogrzewcza funkcjonalnie w stanie do wymiany.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa wytwarzana jest w umywalniach w 2 pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych o mocy 5 kW każdy

oraz w gazowym podgrzewaczu przepływowym o mocy cieplnej 20 kW. Istnieją niedobory ciepłej wody przy szczytowym rozbiórze.

Przy strukturze zużycia ciepłej wody użytkowej racjonalne jest przejście na zasilany centralnie układ przepływowy, np. ze zbiornikiem „świeżej” wody lub z kotłem dwu płaszczowym.

5.11. System wentylacji

Bez uwag

5.12. Instalacja gazowa

Należy zamontować zawór szybkozamykający, uruchamiany sygnałem czujnika obecności gazu.

5.13. Instalacja elektryczna

Bez uwag

**6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ
TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)
6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,344)
9. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)
10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,298)

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.	x	gaz ziemny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
2.	x	gaz ziemny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
	RAZEM (wartości średnioważone)		95,00	100,00	96,00	77,00	70,22

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	x	gaz ziemny	50,51	0,00	36,43
2.	x	gaz ziemny	50,51	0,00	36,43
	RAZEM (wartości średnioważone)		50,51	0,00	72,86

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. x

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

7.1.4.2. x

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
-----	-------	----------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------

1.	gaz ziemny	gaz ziemny	85,00	100,00	100,00	85,00
2.	energia el.	energia elektryczna	100,00	100,00	100,00	100,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,89	100,00	100,00	91,89

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	gaz ziemny	gaz ziemny	50,51	0,00	36,43
2.	energia el.	energia elektryczna	144,44	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,67	0,00	36,43

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. gaz ziemny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

7.2.3.2. energia el.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	A23
5.	Opłata systemowa	520,00 zł/MWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE**8.1. Podsumowanie**

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana w gruncie 1,298	1,281	105,77	0,036	0,12	0,243	1284,92	135905,62	106,97
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,344	1,259	607,50	0,080	0,05	0,705	324,58	197179,60	35,27
3.	GRUPA ściana wewnętrzna 1,610	1,610	15,75	0,040	0,12	0,276	122,36	1927,18	6,14

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.3.1. GRUPA ściana w gruncie 1,298**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,281 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	100,30 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2796,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
9.	Abonament	72,86 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - XPS - styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	105,77 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	293,60 zł/m²
2.	Sprzęt	178,72 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	298,48 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	536,51 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	1284,92 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,056	3,333	3,611	3,889
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,781	3,836	4,114	4,392	4,670
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,281	0,261	0,243	0,228	0,214
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	31,04	6,32	5,89	5,52	5,19

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0016	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	2442,30	1193,39	1171,85	1153,03	1136,45
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1248,90	1270,45	1289,27	1305,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		1281,25	1284,92	1288,59	1292,26
10.	Nakłady [zł]		135517,31	135905,62	136293,94	136682,25
11.	SPBT [a]		108,51	106,97	105,71	104,67

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 135905,62 zł

SPBT: 106,97 a

Uwagi:

Równocześnie przeprowadzono iniekcję niskociśnieniową na powierzchni 122 m². W przegrodzie powstała pozioma przepona przeciwwilgociowa. Założono również drenaż opaskowy dla usunięcia napływającej wody.

8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna 1,344

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,259 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	607,40 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3804,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
9.	Abonament	72,86 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Tynk ciepłochłonny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,080 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	607,50 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	165,60 zł/m²
2.	Sprzęt	38,28 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	142,45 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	52,88 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,05 m	324,58 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,04	0,05	0,06	0,07
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		0,500	0,625	0,750	0,875
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,794	1,294	1,419	1,544	1,669

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,259	0,773	0,705	0,648	0,599
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	251,35	154,25	140,66	129,28	119,60
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0306	0,0188	0,0171	0,0157	0,0146
7.	Koszty ciepła [zł]	13570,84	8665,99	7979,75	7404,61	6915,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4904,85	5591,09	6166,23	6655,23
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		322,82	324,58	326,33	328,08
10.	Nakłady [zł]		196115,18	197179,60	198244,02	199308,45
11.	SPBT [a]		39,98	35,27	32,15	29,95

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,05 m

Nakłady: 197179,60 zł

SPBT: 35,27 a

Uwagi:

Konieczność przebudowy instalacji odgromowej

8.3.3. GRUPA ściana wewnętrzna 1,610

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,610 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	15,75 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3423,8
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
9.	Abonament	72,86 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - płyty POLMIN BT-ZH(-S) z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	15,75 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	42,12 zł/m²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	136,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	41,04 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	122,36 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,750	3,000	3,250	3,500
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,621	3,371	3,621	3,871	4,121
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,610	0,297	0,276	0,258	0,243
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,50	1,38	1,29	1,20	1,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	1253,23	944,13	939,31	935,12	931,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		309,09	313,91	318,11	321,80
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		120,69	122,36	124,03	125,71
10.	Nakłady [zł]		1900,83	1927,18	1953,52	1979,87
11.	SPBT [a]		6,15	6,14	6,14	6,15

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 1927,18 zł

SPBT: 6,14 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 2,600	2,600	8,83	1,100	7896,74	48,85
2.	GRUPA stolarka 3,200	3,200	11,61	1,400	11784,39	15,82
3.	GRUPA stolarka 3,200 [1]	3,200	1,95	1,400	1689,74	0,98
4.	GRUPA stolarka 2,900	2,900	13,25	1,100	11847,63	29,92

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	8,83 m²
3.	Strumień Vnom	327,60 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	0,3 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,80 m/m²
6.	Współczynnik cr	0,70
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2796,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
14.	Abonament	72,86 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,100			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	0,30	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,80	-			
4.	Współczynnik cr	0,70	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,55	2,35			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	22,62	22,62			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,57	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	28,17	24,97			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,83	0,35			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,01	4,01			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,83	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	4,84	4,36			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		7896,74			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		7896,74			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2297,23	2135,59			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		161,64			
25.	SPBT [a]		48,85			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 7896,74 zł

SPBT: 48,85 a

Sposób realizacji:

Wymiana okna

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 3,200

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m²K
2.	Powierzchnia	11,61 m²
3.	Strumień Vnom	327,60 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	0,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,40 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2796,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
14.	Abonament	72,86 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_4			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,200	1,400			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	0,53	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,40	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	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]	8,98	3,93			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	32,32	22,62			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,99	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	41,29	26,55			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,34	0,59			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,01	4,01			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,34	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,35	4,59			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11784,39			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11784,39			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2960,19	2215,41			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		744,78			
25.	SPBT [a]		15,82			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_4

Nakłady: 11784,39 zł

SPBT: 15,82 a

Sposób realizacji:

Wymiana bram garażowych

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka 3,200 [1]

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_W;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,95 m ²
3.	Strumień Vnom	910,83 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3423,8
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
14.	Abonament	72,86 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_5			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,200	1,400			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	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]	1,85	0,81			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	110,02	77,01			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,85	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	111,87	77,82			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,22	0,10			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	11,15	11,15			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,23	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	11,37	11,25			

18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1689,74			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1689,74			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6525,05	4805,36			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1719,70			
25.	SPBT [a]		0,98			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_5

Nakłady: 1689,74 zł

SPBT: 0,98 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi wewnętrznych

Uwagi:

9.2.4. GRUPA stolarka 2,900

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_4;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	13,25 m²
3.	Strumień Vnom	910,83 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	0,3 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,40 m/m²
6.	Współczynnik cr	0,70
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3804,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
14.	Abonament	72,86 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_2			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,900	1,100			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	0,30	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,40	-			
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]	12,63	4,79			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	85,57	85,57			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	12,64	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	98,20	90,36			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,54	0,58			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	12,39	12,39			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,54	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,92	12,97			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11847,63			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11847,63			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5834,78	5438,80			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		395,98			
25.	SPBT [a]		29,92			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_2

Nakłady: 11847,63 zł

SPBT: 29,92 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	50,51 zł/GJ
3.	Abonament	72,86 zł/mc
4.	Koszty ciepła	7247,76 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła**

Zabudowa 5 central nawiewno-wywiewnych o wydajności 380 m³/h każda z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego, z przewodami rozprowadzającymi dla: pomieszczeń piwnicy, pomieszczeń parteru, pomieszczeń I piętra, kuchni i zespołu łazienek i ubikacji.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła**

10.2.1.1. piwnica

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,3	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	328	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	365,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	365,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.2.1.2. parter, piętro

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,6	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	911	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	1317,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	1317,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0

8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	1238,43	126,17	12,58
1.	Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła	1682,00	43,42	14,67

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Zabudowa wentylacji mechanicznej	1,00	kpl.	95635,77	95635,77	23	117632,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła	3067,68	4180,08	117632,00	28,14

Optymalne ulepszenie: 1 - Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła**Nakłady: 117632,00 zł****SPBT: 28,14 a**

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	11540,44 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_1

Demontaż istniejących podgrzewaczy wody oraz podłączenie punktów poboru w umywalniach i kuchni do kotła gazowego w kotłowni.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	57,23	9,1	91,9	100,0	100,0	91,9
1.	U_CWU_1	57,23	9,07	100,0	100,0	100,0	100,0

11.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	93,67	36,43
1.	U_CWU_1	0,00	50,51	36,43

11.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Ulepszenie: U_CWU_1

11.4.1.1. dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m³

11.5. Kosztorysy

11.5.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Podłączenie centralne ciepłej wody z kotłowni	1,00	całość	7491,06	7491,06	23	9214,00

11.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	8597,46	2942,98	9214,00	3,13

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1

Nakłady: 9214,00 zł

SPBT: 3,13 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	344,30 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	58,2 kW
3.	Koszty ciepła	25640,74 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Przewiduje się w kotłowni montaż kotła kondensacyjnego, zasilanego gazem ziemnym E bez naruszania ścieżki gazowej (z zabudową systemu detekcji gazu), który stanowić będą źródło ciepła dla centralnego ogrzewania (montaż sprężła wodnego i rozdzielacza obiektowego z dwoma obiegami grzewczymi, wyposażonymi w układy pompowo mieszające z pompami sterowanymi elektronicznie i zaworami podmieszania z siłownikami) i ciepłej wody użytkowej, z osprzętem, armaturą i zabezpieczeniami. Wyodrębniony obieg ogrzewania łazienek, co umożliwi utrzymywanie wyższej temperatury tylko w łazienkach poza sezonem grzewczym.

Montaż układu regulacji ciśnienia i uzupełniania zładu w instalacji centralnego ogrzewania.

Sprawność kotła, odniesiona do wartości opałowej paliwa, powinna wynosić nie mniej niż $\eta = 1,08$ dla parametrów pracy 40/300C.

Przewiduje się zastosowanie kotła kondensacyjnego z systemem optymalizacji współczynnika nadmiaru powietrza do spalania przez regulację poziomu O₂ w spalinach.

Kocioł powinien być wyposażony w układ regulacji ilościowo-jakościowej czynnika grzewczego, priorytet ciepłej wody użytkowej i modulację mocy cieplnej w zakresie 10 – 100% obciążenia nominalnego.

Całość orurowania, osprzętu i armatury w obrębie kotłowni izolowana cieplnie zgodnie z aktualnymi wymogami warunków cieplnych budynków.

Przeprowadzenie niezbędnych robót ogólnobudowlanych w obrębie kotłowni.

Moc kotła uwzględnia zapotrzebowanie na ogrzanie budynku i ciepłą wodę użytkową.

Nie przewiduje się zastosowania kaskady kotłów z powodu niekorzystnego rozłożenia mocy cieplnej kotłów w typoszeregu (68 kW pojedynczego kotła należy zastąpić dwoma jednostkami o mocy 45 kW każda), co wydatnie podnosi koszt realizacji.

Konstrukcja kotła dwu płaszczowa, przestrzeń wodna między płaszczami stanowi zasobnik energii cieplnej dla odrębnego obiegu ciepłej wody użytkowej.

Przyjęte rozwiązanie zapewnia pełną kondensację pary wodnej w spalinach dla ogrzewania budynku i wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Pobór ciepłej wody użytkowej bezpośrednio z obiegów między płaszczowych kotła. Przestrzeń między płaszczowe zasilane wodą zimną przez armaturę odcinającą i filtrowodmulnik. Konstrukcja przestrzeni między płaszczowej uniemożliwia osadzanie się kamienia kotłowego w przestrzeni wodnej, zbędny jest również przegrzew wody w celu usunięcia legionelli z uwagi na przepływowy charakter instalacji. Elementem regulacji centralnej jest manager kotłowy, obsługujący obiegi c. o. i c. w. u.

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej naczyniem wzbiorczym przeponowym i zaworem bezpieczeństwa.

Cyrkulacja ciepłej wody użytkowej z pompą cyrkulacyjną z programatorem czasowym.

Rozwiązanie to jest wskazane przy występowaniu nierównomiernego poboru ciepłej wody użytkowej.

Moc kotła 68 kW. Schemat hydrauliczny kotłowni w załączniku.

12.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Wymiana instalacji centralnego ogrzewania, demontaż istniejącej instalacji i zabudowa 29 grzejników z zaworami termostatycznymi

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22

1.	U_SG_1	100,00	100,00	96,00	77,00	73,92
2.	U_SG_2	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	0,95	0,85
2.	U_SG_2	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

12.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

12.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny	100,00	100,00	96,00	77,00	73,92
2.	dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny	100,00	100,00	96,00	77,00	73,92
	Razem (wartości średnioważone)	100,00	100,00	96,00	77,00	73,92

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny	0,95	0,85
2.	dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny	0,95	0,85
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,95	0,85

12.4.2. Sprawności dla ulepszenia: U_SG_2

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	x	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
2.	x	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22
	Razem (wartości średnioważone)	95,00	100,00	96,00	77,00	70,22

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U_SG_2

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

12.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	50,51	72,86
3.	U_SG_1	0,00	50,51	72,86
4.	U_SG_2	0,00	50,51	72,86

12.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.6.1. Ulepszenie: U_SG_1

12.6.1.1. dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

12.6.1.2. dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

12.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny	0,00	50,51	36,43
2.	dwupłaszczowy kocioł kondensacyjny	0,00	50,51	36,43
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	50,51	72,86

12.6.2. Ulepszenie: U_SG_2

12.6.2.1. x

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

12.6.2.2. x

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	36,43 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,82 zł/m ³

12.6.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	x	0,00	50,51	36,43
2.	x	0,00	50,51	36,43
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	50,51	72,86

12.7. Kosztorysy**12.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana kotła na dwupłaszczowy 68 kW i urządzeń kotłowni	1,00	całość	105376,94	105376,94	23	129613,64

12.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana instalacji c. o.	1,00	całość	73159,56	73159,56	23	89986,26

12.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	19873,26	5767,48	129613,64	22,47
2.	U_SG_2	25640,74	0,00	89986,26	79228162514264337593543950335,00

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 129613,64 zł****SPBT: 22,47 a**

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	129613,64	22,47
2.	U_PP_5	GRUPA stolarka 3,200 [1]	1689,74	0,98
3.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	9214,00	3,13
4.	docieplenie - ściana wewnętrzna	GRUPA ściana wewnętrzna 1,610	1927,18	6,14
5.	U_PP_4	GRUPA stolarka 3,200	11784,39	15,82
6.	Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła	wentylacja mechaniczna	117632,00	28,14
7.	U_PP_2	GRUPA stolarka 2,900	11847,63	29,92
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1,344	197179,60	35,27
9.	U_PP_1	GRUPA stolarka 2,600	7896,74	48,85
10.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie 1,298	135905,62	106,97

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 624690,54 zł

Nakłady łącznie: 624690,54 zł

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)
6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,344)
9. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)
10. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,298)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)
6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,344)
9. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)
6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,344)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	36,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)
6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)
6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)
5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	56,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	57,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,51 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	93,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	73,92 %
2.	Sprawność wytworzenia	100,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	77,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	72,86 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	50,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	36,43 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	93,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,1 kW

14.11. 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	344,30	58,2	1,00	70	57,23	9,1	92
Wariant 1	165,37	35,0	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 2	174,00	35,6	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 3	176,85	36,0	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 4	279,96	49,2	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 5	286,06	50,1	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 6	332,07	56,6	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 7	337,20	57,3	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 8	343,29	58,1	1,00	74	57,23	9,1	100
Wariant 9	343,29	58,1	1,00	74	57,23	9,1	92
Wariant 10	344,30	58,2	1,00	74	57,23	9,1	92

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

14.12. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	401,54	25640,74	11540,44	37181,19	-	-
Wariant 1	222,60	12175,00	8597,46	20772,47	16408,72	624690,54
Wariant 2	231,23	12764,65	8597,46	21362,12	15819,07	488784,92
Wariant 3	234,08	12959,58	8597,46	21557,04	15624,14	480888,18
Wariant 4	337,19	20005,19	8597,46	28602,66	8578,53	283708,58
Wariant 5	343,29	20422,18	8597,46	29019,64	8161,55	271860,95

Wariant 6	389,30	23566,13	8597,46	32163,60	5017,59	154228,95
Wariant 7	394,43	23917,02	8597,46	32514,49	4666,70	142444,56
Wariant 8	400,52	24332,83	8597,46	32930,30	4250,89	140517,38
Wariant 9	400,52	24332,83	11540,44	35873,28	1307,91	131303,38
Wariant 10	401,54	24402,42	11540,44	35942,87	1238,32	129613,64

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna, U_PP_4, Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła, U_PP_2, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie	624690,54	16408,72	49,16%	0,00 624690,54	0,00% 100,00%	124938,11	99950,49	32817,44
2.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna, U_PP_4, Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła, U_PP_2, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1	488784,92	15819,07	47,04%	0,00 488784,92	0,00% 100,00%	97756,98	78205,59	31638,14
3.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna, U_PP_4, Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła, U_PP_2, docieplenie - ściana zewnętrzna	480888,18	15624,14	46,35%	0,00 480888,18	0,00% 100,00%	96177,64	76942,11	31248,29
4.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna, U_PP_4, Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła, U_PP_2	283708,58	8578,53	21,10%	0,00 283708,58	0,00% 100,00%	56741,72	45393,37	17157,06
5.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna, U_PP_4, Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła	271860,95	8161,55	19,61%	0,00 271860,95	0,00% 100,00%	54372,19	43497,75	16323,09
6.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna, U_PP_4	154228,95	5017,59	8,35%	0,00 154228,95	0,00% 100,00%	30845,79	24676,63	10035,18
7.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1, docieplenie - ściana wewnętrzna	142444,56	4666,70	7,09%	0,00 142444,56	0,00% 100,00%	28488,91	22791,13	9333,40
8.	U_SG_1, U_PP_5, U_CWU_1	140517,38	4250,89	5,60%	0,00 140517,38	0,00% 100,00%	28103,48	22482,78	8501,78
9.	U_SG_1, U_PP_5	131303,38	1307,91	4,69%	0,00 131303,38	0,00% 100,00%	26260,68	21008,54	2615,82
10.	U_SG_1	129613,64	1238,32	4,44%	0,00 129613,64	0,00% 100,00%	25922,73	20738,18	2476,64

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Przewiduje się w kotłowni montaż kotła kondensacyjnego, zasilanego gazem ziemnym E bez naruszania ścieżki gazowej (z zabudową systemu detekcji gazu), który stanowić będą źródło ciepła dla centralnego ogrzewania (montaż sprężła wodnego i rozdzielacza obiekowego z dwoma obiegami grzewczymi, wyposażonymi w układy pompowo mieszające z pompami sterowanymi elektronicznie i zaworami podmieszania z siłownikami) i ciepłej wody użytkowej, z osprzętem, armaturą i zabezpieczeniami. Wyodrębniony obieg ogrzewania łazienek, co umożliwi utrzymywanie wyższej temperatury tylko w łazienkach poza sezonem grzewczym.

Montaż układu regulacji ciśnienia i uzupełniania zładu w instalacji centralnego ogrzewania.

Sprawność kotła, odniesiona do wartości opałowej paliwa, powinna wynosić nie mniej niż $\eta = 1,08$ dla parametrów pracy 40/300C.

Przewiduje się zastosowanie kotła kondensacyjnego z systemem optymalizacji współczynnika nadmiaru powietrza do spalania przez regulację poziomu O₂ w spalinach.

Kocioł powinien być wyposażony w układ regulacji ilościowo-jakościowej czynnika grzewczego, priorytet ciepłej wody użytkowej i modulację mocy cieplnej w zakresie 10 – 100% obciążenia nominalnego.

Całość orurowania, osprzętu i armatury w obrębie kotłowni izolowana cieplnie zgodnie z aktualnymi wymogami warunków cieplnych budynków.

Przeprowadzenie niezbędnych robót ogólnobudowlanych w obrębie kotłowni.

Moc kotła uwzględnia zapotrzebowanie na ogrzanie budynku i ciepłą wodę użytkową.

Nie przewiduje się zastosowania kaskady kotłów z powodu niekorzystnego rozłożenia mocy cieplnej kotłów w typoszeręgu (68 kW pojedynczego kotła należy zastąpić dwoma jednostkami o mocy 45 kW każda), co wydatnie podnosi koszt realizacji.

Konstrukcja kotła dwu płaszczowa, przestrzeń wodna między płaszczami stanowi zasobnik energii cieplnej dla odrębnego obiegu ciepłej wody użytkowej.

Przyjęte rozwiązanie zapewnia pełną kondensację pary wodnej w spalinach dla ogrzewania budynku i wytwarzania ciepłej wody użytkowej. Pobór ciepłej wody użytkowej bezpośrednio z obiegów między płaszczowych kotła. Przestrzeń między płaszczowe zasilane wodą zimną przez armaturę odcinającą i filtrododmulnik. Konstrukcja przestrzeni między płaszczowej uniemożliwia osadzanie się kamienia kotłowego w przestrzeni wodnej, zbędny jest również przegrzew wody w celu usunięcia legionelli z uwagi na przepływowy charakter instalacji. Elementem regulacji centralnej jest manager kotłowy, obsługujący obiegi c. o. i c. w. u.

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej naczyniem wzbiorczym przeponowym i zaworem bezpieczeństwa.

Cyrkulacja ciepłej wody użytkowej z pompą cyrkulacyjną z programatorem czasowym.

Rozwiązanie to jest wskazane przy występowaniu nierównomiernego poboru ciepłej wody użytkowej.

Moc kotła 68 kW. Schemat hydrauliczny kotłowni w załączniku.

Nakłady: 129613,64 zł

16.2.2. U_PP_5 (GRUPA stolarka 3,200 [1])

Wymiana drzwi wewnętrznych

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,95 / 0,00 m²

Nakłady: 1689,74 zł

16.2.3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Demontaż istniejących podgrzewaczy wody oraz podłączenie punktów poboru w umywalniach i kuchni do

kotła gazowego w kotłowni.

Nakłady: 9214,00 zł

16.2.4. docieplenie - ściana wewnętrzna (GRUPA ściana wewnętrzna 1,610)

Powierzchnia docieplenia: 15,75 m²
 Materiał dociepleniowy: Weł. min. - płyty POLMIN BT-ZH(-S) z wełny mineralnej - grubość: 0,12 m, lambda: 0,040 W/mK
 Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,276 W/(m²K)
 Nakłady: 1927,18 zł

16.2.5. U_PP_4 (GRUPA stolarka 3,200)

Wymiana bram garażowych
 Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 11,61 / 0,00 m²
 Nakłady: 11784,39 zł

16.2.6. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)

Zabudowa 5 central nawiewno-wywiewnych o wydajności 380 m³/h każda z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego, z przewodami rozprowadzającymi dla: pomieszczeń piwnicy, pomieszczeń parteru, pomieszczeń I piętra, kuchni i zespołu łazienek i ubikacji.
 Nakłady: 117632,00 zł

16.2.7. U_PP_2 (GRUPA stolarka 2,900)

Wymiana okien
 Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,25 / 0,00 m²
 Nakłady: 11847,63 zł

16.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,344)

Powierzchnia docieplenia: 607,50 m²
 Materiał dociepleniowy: Tynk ciepłochłonny - grubość: 0,05 m, lambda: 0,080 W/mK
 Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,705 W/(m²K)
 Uwagi: Konieczność przebudowy instalacji odgromowej
 Nakłady: 197179,60 zł

16.2.9. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)

Wymiana okna
 Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,83 / 0,00 m²
 Nakłady: 7896,74 zł

16.2.10.docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 1,298)

Powierzchnia docieplenia: 105,77 m²
 Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,12 m, lambda: 0,036 W/mK
 Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,243 W/(m²K)
 Uwagi: Równocześnie przeprowadzono iniekcję niskociśnieniową na powierzchni 122 m². W przegrodzie powstała pozioma przepona przeciwwilgociowa. Założono również drenaż opaskowy dla usunięcia napływającej wody.
 Nakłady: 135905,62 zł

16.2.11.Prace towarzyszące

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

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 49,16%;
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	624690,54 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	624690,54 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	32817,44 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	38,07 lat

16.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

17. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Instalacja fotowoltaiczna (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Podsumowanie (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Efekt ekologiczny (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_W_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,9	0,02	0,022
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,91	0,48	0,527
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,5	0,06	0,040
4.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,281 W/(m ² *K)
2.	U	0,640 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	wilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 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.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,5	0,1	0,067
2.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1,1	0,1	0,091
5.	Piasek średni	0,4	0,25	0,625
6.	Żwir	0,9	0,2	0,222

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,809 W/(m ² *K)
2.	U	0,264 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_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	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,44	0,571
3.	Piaskowiec	2,2	0,06	0,027

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,261 W/(m ² *K)
2.	U	1,261 W/(m ² *K)

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

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Żelbet	1,7	0,16	0,094
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,05	0,050
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
5.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
6.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
7.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
8.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006
9.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
10.	Lastriko	0,72	0,08	0,111

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,929 W/(m²*K)
2.	U	1,929 W/(m²*K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,02	0,020
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,46	0,597
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,02	0,020

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,259 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,020 W/(m²*K)
3.	U	1,259 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,08	0,500
3.	Płyty z wełny szklanej URSA AKP 1	0,038	0,2	5,263

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,167 W/(m²*K)
2.	U	0,167 W/(m²*K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

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

7.3. Współczynnik U

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

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Dach: kryty papą na deskowaniu pełnym, konstrukcja drewniana płatwiowo-jętkowa
 Ściany zewnętrzne: murowane, z cegły pełnej, obustronnie otynkowane, w przyziemiu z okładziną kamienną
 Stolarka zewnętrzna: okna PCV, częściowo drewniane, drzwi PCV
 Ściany przy gruncie: murowane z cegły pełnej, z tynkiem wewnętrznym i zewnętrzną okładziną betonową

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	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	1,610	15,75	22,82	0,00	22,82	0,79*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,868*	1171,51	1019,61	0,00	1019,61	0,89*

* 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	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
2	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
3	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
4	3,200	0,00	13,56	42,77	0,00	42,77
RAZEM	1,866*	0,67*	127,64	237,55	0,00	237,55

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1238,43	526,82

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	19,5	0,0	0,0	0,0	8,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	95640 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	95640 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	16534 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42524 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59058 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104963 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44189 kWh/rok
Straty ciepła razem	149153 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	136193 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	149812 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15898 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	17300 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	34133 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	0,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,97

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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oprawy świetlówkowe, rastry, lampy ścienne, sterowanie ręczne bez czujników natężenia światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	155,69	-	25,88	-	-	181,57
Udział [%]	85,75	-	14,25	-	-	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)]	221,70	-	28,16	0,70	6,40	256,97
Udział [%]	86,28	-	10,96	0,27	2,49	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)]	243,87	-	55,56	2,12	19,20	320,75
Udział [%]	76,03	-	17,32	0,66	5,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 320,75 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	221,70	-	15,22	0,00	0,00	236,93
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,94	0,70	6,40	20,04

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	320,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,258*	211,20	62,63	0,00	62,63	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,189*	100,30	18,99	0,00	18,99	0,98*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,718	607,40	436,11	0,00	436,11	0,91*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,530*	1171,51	625,51	0,00	625,51	0,93*

* 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	1,100	0,50	13,25	14,58	0,00	14,58
2	1,100	0,67	8,83	9,71	0,00	9,71
3	1,400	0,50	13,56	18,71	0,00	18,71
4	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
RAZEM	1,384*	0,69*	127,64	176,40	0,00	176,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1682,00	368,18

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	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	45936 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	45936 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,02 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	11359 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35735 kWh/rok
Zyski ciepła razem	47094 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	61036 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28716 kWh/rok
Straty ciepła razem	89752 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	62143 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	68358 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	34,99 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	74,78	-	25,88	-	-	100,66
Udział [%]	74,29	-	25,71	-	-	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)]	101,16	-	25,88	0,70	40,00	167,75
Udział [%]	60,31	-	15,43	0,42	23,85	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)]	111,28	-	28,47	2,12	120,00	261,86
Udział [%]	42,50	-	10,87	0,81	45,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 261,86 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	101,16	-	25,88	0,00	0,00	127,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	261,86 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,718	607,40	436,11	0,00	436,11	0,91*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,569*	1171,51	672,10	0,00	672,10	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	1,100	0,50	13,25	14,58	0,00	14,58
2	1,100	0,67	8,83	9,71	0,00	9,71
3	1,400	0,50	13,56	18,71	0,00	18,71
4	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
RAZEM	1,384*	0,69*	127,64	176,40	0,00	176,40

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1682,00	368,18

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	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	48333 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	48333 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	11614 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36224 kWh/rok
Zyski ciepła razem	47838 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63976 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28978 kWh/rok
Straty ciepła razem	92954 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	65386 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	71925 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	35,55 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,787	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	78,68	-	25,88	-	-	104,56
Udział [%]	75,25	-	24,75	-	-	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)]	106,44	-	25,88	0,70	40,00	173,02
Udział [%]	61,52	-	14,96	0,41	23,12	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)]	117,08	-	28,47	2,12	120,00	267,67
Udział [%]	43,74	-	10,64	0,79	44,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 267,67 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	106,44	-	25,88	0,00	0,00	132,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	267,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	0,718	607,40	436,11	0,00	436,11	0,91*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,569*	1171,51	672,10	0,00	672,10	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	13,25	14,58	0,00	14,58
2	1,400	0,50	13,56	18,71	0,00	18,71
3	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
4	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
RAZEM	1,488*	0,70*	127,64	189,64	0,00	189,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1682,00	368,18

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	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	49126 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	49126 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	11710 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36290 kWh/rok
Zyski ciepła razem	47999 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	64901 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29013 kWh/rok
Straty ciepła razem	93914 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	66458 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	73104 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	36,03 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	79,97	-	25,88	-	-	105,85
Udział [%]	75,55	-	24,45	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	108,18	-	25,88	0,70	40,00	174,77
Udział [%]	61,90	-	14,81	0,40	22,89	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)]	119,00	-	28,47	2,12	120,00	269,59
Udział [%]	44,14	-	10,56	0,78	44,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 269,59 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	108,18	-	25,88	0,00	0,00	134,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	269,59 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,850*	1171,51	1000,70	0,00	1000,70	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	13,25	14,58	0,00	14,58
2	1,400	0,50	13,56	18,71	0,00	18,71
3	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
4	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
RAZEM	1,488*	0,70*	127,64	189,64	0,00	189,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1682,00	368,18

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	15,9	0,0	0,0	0,0	4,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	77766 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	77766 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	15024 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41043 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56068 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	98104 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	30720 kWh/rok
Straty ciepła razem	128824 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	105202 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	115723 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	49,17 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	126,59	-	25,88	-	-	152,47
Udział [%]	83,03	-	16,97	-	-	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)]	171,26	-	25,88	0,70	40,00	237,84
Udział [%]	72,00	-	10,88	0,30	16,82	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)]	188,38	-	28,47	2,12	120,00	338,96
Udział [%]	55,58	-	8,40	0,62	35,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 338,96 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	171,26	-	25,88	0,00	0,00	197,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	338,96 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,850*	1171,51	1000,70	0,00	1000,70	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,50	13,56	18,71	0,00	18,71
2	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
3	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
4	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
RAZEM	1,675*	0,72*	127,64	213,49	0,00	213,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1682,00	368,18

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	16,0	0,0	0,0	0,0	4,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	79461 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	79461 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	15596 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	41093 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56688 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100259 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	30731 kWh/rok
Straty ciepła razem	130989 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	107495 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	118245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	50,13 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	129,35	-	25,88	-	-	155,23
Udział [%]	83,33	-	16,67	-	-	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)]	174,99	-	25,88	0,70	40,00	241,57
Udział [%]	72,44	-	10,71	0,29	16,56	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)]	192,49	-	28,47	2,12	120,00	343,07
Udział [%]	56,11	-	8,30	0,62	34,98	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 343,07 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	174,99	-	25,88	0,00	0,00	200,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	343,07 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,850*	1171,51	1000,70	0,00	1000,70	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,50	13,56	18,71	0,00	18,71
2	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
3	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
4	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
RAZEM	1,675*	0,72*	127,64	213,49	0,00	213,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1238,43	526,82

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	18,8	0,0	0,0	0,0	8,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	92240 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	92240 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	16417 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42243 kWh/rok
Zyski ciepła razem	58660 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	101323 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44088 kWh/rok
Straty ciepła razem	145411 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	124784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	137263 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	56,59 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	150,16	-	25,88	-	-	176,03
Udział [%]	85,30	-	14,70	-	-	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)]	203,13	-	25,88	0,70	40,00	269,72
Udział [%]	75,31	-	9,59	0,26	14,83	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)]	223,45	-	28,47	2,12	120,00	374,03
Udział [%]	59,74	-	7,61	0,57	32,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 374,03 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	203,13	-	25,88	0,00	0,00	229,01
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	374,03 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	0,276	15,75	3,91	0,00	3,91	0,96*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,850*	1171,51	1000,70	0,00	1000,70	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,50	1,95	2,46	0,00	2,46
2	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
3	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
4	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
5	3,200	0,00	11,61	37,15	0,00	37,15
RAZEM	1,838*	0,68*	127,64	234,39	0,00	234,39

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1238,43	526,82

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	19,0	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	93667 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	93667 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	16394 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42326 kWh/rok
Zyski ciepła razem	58720 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102796 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44119 kWh/rok
Straty ciepła razem	146915 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	126714 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	139385 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	57,35 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15898 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

c.o.	92,14	433	1299
------	-------	-----	------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	152,48	-	25,88	-	-	178,36
Udział [%]	85,49	-	14,51	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	206,27	-	25,88	0,70	40,00	272,86
Udział [%]	75,60	-	9,48	0,26	14,66	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)]	226,90	-	28,47	2,12	120,00	377,48
Udział [%]	60,11	-	7,54	0,56	31,79	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 377,48 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	206,27	-	25,88	0,00	0,00	232,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	377,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	1,610	15,75	22,82	0,00	22,82	0,79*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,868*	1171,51	1019,61	0,00	1019,61	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,50	1,95	2,46	0,00	2,46
2	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
3	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
4	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
5	3,200	0,00	11,61	37,15	0,00	37,15
RAZEM	1,838*	0,68*	127,64	234,39	0,00	234,39

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1238,43	526,82

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	19,4	0,0	0,0	0,0	8,8	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	95357 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	95357 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	16514 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42496 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59009 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104653 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44179 kWh/rok
Straty ciepła razem	148832 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	129000 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	141900 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,10 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15898 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15898 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	1,00
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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

c.o.	92,14	433	1299
------	-------	-----	------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	155,23	-	25,88	-	-	181,11
Udział [%]	85,71	-	14,29	-	-	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)]	210,00	-	25,88	0,70	40,00	276,58
Udział [%]	75,93	-	9,36	0,25	14,46	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)]	231,00	-	28,47	2,12	120,00	381,58
Udział [%]	60,54	-	7,46	0,55	31,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 381,58 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	210,00	-	25,88	0,00	0,00	235,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	40,00	40,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	381,58 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	1,610	15,75	22,82	0,00	22,82	0,79*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,868*	1171,51	1019,61	0,00	1019,61	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,50	1,95	2,46	0,00	2,46
2	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
3	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
4	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
5	3,200	0,00	11,61	37,15	0,00	37,15
RAZEM	1,838*	0,68*	127,64	234,39	0,00	234,39

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1238,43	526,82

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	19,4	0,0	0,0	0,0	8,8	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	95357 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	95357 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	16514 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42496 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59009 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104653 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44179 kWh/rok
Straty ciepła razem	148832 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	129000 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	141900 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,10 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	15898 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	17300 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	34133 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,97

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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
-------------------	---------	--	--

c.o.	92,14	433	1299
------	-------	-----	------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	155,23	-	25,88	-	-	181,11
Udział [%]	85,71	-	14,29	-	-	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)]	210,00	-	28,16	0,70	40,00	278,86
Udział [%]	75,30	-	10,10	0,25	14,34	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)]	231,00	-	55,56	2,12	120,00	408,67
Udział [%]	56,52	-	13,60	0,52	29,36	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 408,67 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	210,00	-	15,22	0,00	0,00	225,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,94	0,70	40,00	53,64

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	408,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,264*	211,20	64,01	0,00	64,01	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,167	175,40	26,36	0,00	26,36	0,98*
ściana w gruncie	0,640*	100,30	64,20	0,00	64,20	0,92*
ściana wewnętrzna	1,610	15,75	22,82	0,00	22,82	0,79*
ściana zewnętrzna	1,259	607,40	764,72	0,00	764,72	0,84*
ściana zewnętrzna	1,261	61,46	77,50	0,00	77,50	0,84*
RAZEM	0,868*	1171,51	1019,61	0,00	1019,61	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,450	0,75	92,00	133,40	0,00	133,40
2	2,600	0,75	8,83	22,96	0,00	22,96
3	2,900	0,75	13,25	38,42	0,00	38,42
4	3,200	0,00	13,56	42,77	0,00	42,77
RAZEM	1,866*	0,67*	127,64	237,55	0,00	237,55

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1238,43	526,82

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	19,5	0,0	0,0	0,0	8,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	95640 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	95640 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	206498979 J/K
Zyski ciepła od słońca	16534 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42524 kWh/rok
Zyski ciepła razem	59058 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	104963 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	44189 kWh/rok
Straty ciepła razem	149153 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	129383 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	142321 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	15898 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	17300 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	34133 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,97

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.	9,07 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	92,14	433	1299

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,78	1400,00	12286,11	36858,33

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)]	155,69	-	25,88	-	-	181,57
Udział [%]	85,75	-	14,25	-	-	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)]	210,62	-	28,16	0,70	40,00	279,49
Udział [%]	75,36	-	10,08	0,25	14,31	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)]	231,68	-	55,56	2,12	120,00	409,36
Udział [%]	56,60	-	13,57	0,52	29,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 409,36 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	210,62	-	15,22	0,00	0,00	225,84
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,94	0,70	40,00	53,64

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	409,36 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

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	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Wentylacja mechaniczna	27
11.	Ciepła woda użytkowa	29
12.	System grzewczy	31
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	35
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	43
17.	Załączniki	46
17.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	47
17.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	52
17.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	56
17.4.	Załącznik 4 - Instalacja fotowoltaiczna	87
17.5.	Załącznik 5 - Podsumowanie	89
17.6.	Załącznik 6 - Efekt ekologiczny	91

ZAŁĄCZNIK 4

Instalacja fotowoltaiczna

Przewiduje się zabudowę instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku o wystawie południowej: 23 panele fotowoltaiczne o nominalnej mocy elektrycznej 300 W każdy, w czterech rzędach (8 sztuk oraz 3 x 5 sztuk).

Każdy z paneli posiadał będzie przemiennik prądu stałego na zmienny o mocy 300 W.

Łączna powierzchnia brutto instalacji 38,6 m. kw.

Łączna moc instalacji 6,9 kWp

Przewidywany uzysk energii elektrycznej z instalacji on-grid w miesiącach:

Styczeń	161 kWh	0,55 kW*10h*20 dni
Luty	248 kWh	0,85 kW*11h*20 dni
Marzec	489 kWh	1,31 kW*12h*24 dni
Kwiecień	784 kWh	2,00 kW*12h*23 dni
Maj	859 kWh	2,10 kW*12h*23 dni
Czerwiec	874 kWh	2,05 kW*12h*23 dni
Lipiec	912 kWh	0,60 kW* 8h* 10 dni
Sierpień	762 kWh	0,60 kW* 8h* 10 dni
Wrzesień	570 kWh	1,58 kW*12h*23 dni
Październik	393 kWh	1,21 kW*10,5h*23 dni
Listopad	161 kWh	0,58 kW*9,5h*23 dni
Grudzień	128 kWh	0,52 kW* 8h*20 dni

Razem roczne wykorzystanie energii przez budynek z instalacji PV 3405,9 kWh = 12,26 GJ

Energia elektryczna wytworzona w instalacji PV 23,60 GJ/rok - nadwyżka energii będzie blokowana

Koszt jednostkowy energii elektrycznej brutto 0,58 zł/kWh

Nakład inwestycyjny brutto 67 748,40 zł

Prosty czas zwrotu nakładów SPBT 34,3 roku

ZAŁĄCZNIK 5

Podsumowanie

Przedsięwzięcie termomodernizacyjne do realizacji

1. Wymiana instalacji c. o. i urządzeń kotłowni
2. Zabudowa instalacji wentylacji mechanicznej
3. Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku przedszkola
4. Ocieplenie podłogi na gruncie i ścian przy gruncie
5. Ocieplenie dachu budynku przedszkola
6. Wymiana stolarki zewnętrznej budynku przedszkola
7. Montaż instalacji fotowoltaicznej

Razem	koszt realizacji	brutto	692.438,94 zł (VAT 23%)
--------------	-------------------------	---------------	--------------------------------

Zużycie energii pierwotnej przez budynek przed termomodernizacją

- ogrzewanie, wentylacja i cwu	662,20 [GJ/rok]
- urządzenia pomocnicze	4,67 [GJ/rok]
- oświetlenie wbudowane	42,46 [GJ/rok]

Razem ciepło	662,20 [GJ/rok]
--------------	------------------------

Razem energia elektryczna	47,13 [GJ/rok]
---------------------------	-----------------------

Razem ciepło i energia elektryczna	709,33 [GJ/rok]
------------------------------------	------------------------

Zużycie energii pierwotnej przez budynek po termomodernizacji

- ogrzewanie, wentylacja i cwu	544,23 [GJ/rok]
- urządzenia pomocnicze	0,0 [GJ/rok]
- oświetlenie wbudowane	34,87 [GJ/rok]

Razem ciepło	544,23 [GJ/rok]
--------------	------------------------

Razem energia elektryczna	34,87 [GJ/rok]
---------------------------	-----------------------

Razem ciepło i energia elektryczna	579,10 [GJ/rok]
------------------------------------	------------------------

Zużycie energii pierwotnej przez budynek przed termomodernizacją 709,33 [GJ/rok]

Zużycie energii pierwotnej przez budynek przed termomodernizacją 579,10 [GJ/rok]

Procentowe zmniejszenie zużycia energii pierwotnej przez budynek **18,5%**

Energia końcowa na ogrzewanie i c.w.u. (scenariusz odniesienia) (490,29+62,28) [GJ/rok]

Energia końcowa na ogrzewanie i c.w.u. (wymiana źródła c.o.) (465,77+62,28) [GJ/rok]

Energia końcowa elektryczna (bez zmian) 15,71 [GJ/rok]

Emisja dwutlenku węgla 34,63 [tony/rok]

Emisja dwutlenku węgla 33,27 [tony/rok]

ZAŁĄCZNIK 6

Efekt ekologiczny

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń emisji zanieczyszczeń do atmosfery, powstałych w wyniku spalania tej ilości paliwa w źródle ciepła i elektrowni zawodowej, która potrzebna jest dla budynku dla stanu przed i po zabiegach energooszczędnych.

1. Pył PM 10

Kotłownia gazowa na gaz ziemny

Energia pierwotna przed termomodernizacją 662,20 [GJ/rok]

Energia pierwotna po termomodernizacji 544,23 [GJ/rok]

$\Delta E_p = 117,97$ [GJ/rok]

Emisja pyłu PM 10

Wskaźnik emisji dla spalania gazu ziemnego 0,5 [g/GJ]

Emisja pyłu PM 10 przed termomodernizacją 0,331 [kg/rok]

Emisja pyłu PM 10 po termomodernizacji 0,272 [kg/rok]

Zmniejszenie emisji pyłu 0,059 [kg/rok]

Energia elektryczna

Wskaźnik emisji dla elektrowni zawodowych 0,0 [g/GJ]

2. Dwutlenek węgla CO₂

Kotłownia gazowa na gaz ziemny

Wskaźnik emisji 56,1 [kg/GJ]

Emisja CO₂ przed termomodernizacją 37,15 [ton/rok]

Emisja CO₂ po termomodernizacji 30,53 [ton/rok]

Zmniejszenie emisji CO₂ 6,62 [ton/rok]

Energia elektryczna

Energia pierwotna przed termomodernizacją 47,13 [GJ/rok]

Energia pierwotna po termomodernizacji 34,87 [GJ/rok]

Wskaźnik emisji 231 [kg/GJ]

Emisja CO₂ przed termomodernizacją 10,89 [ton/rok]

Emisja CO₂ po termomodernizacji 8,05 [ton/rok]

RAZEM DLA PROJEKTU

Redukcja emisji pyłu PM10 0,0599 [kg/rok]

Redukcja emisji CO₂ 9,46 [ton/rok]

Procentowa redukcja emisji CO₂ 19,7 %

Redukcja emisji dwutlenku węgla, odniesiona do zmiany energii końcowej przy wymianie źródła ciepła na ogrzewanie
 $100 \cdot (1 - 33,27/34,63) = 4,0\%$

OBLICZENIE REDUKCJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA WYMIANY ŹRÓDŁA CIEPŁA

Obiekt:

Przedszkole nr 1 w Ustroniu

Ul. Partyzantów 9

43-450 Ustroń

1. Scenariusz odniesienia

Energia pierwotna źródła ciepła przed wymianą źródła ciepła 607,83 [GJ/rok]

Wskaźnik emisji dla gazu ziemnego 0,0561 [Mg CO₂/GJ]

Emisja dwutlenku węgla 34,1 [Mg CO₂/rok]

2. Scenariusz projektu

Energia pierwotna źródła ciepła po wymianie źródła ciepła 575,31 [GJ/rok]

Wskaźnik emisji dla gazu ziemnego 0,0561 [Mg CO₂/GJ]

Emisja dwutlenku węgla 32,3 [Mg CO₂/rok]

Procentowa redukcja emisji dwutlenku węgla

$$(1 - 32,3/34,1) \cdot 100 = 5,3 \%$$

OBLICZENIE REDUKCJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA WYMIANY ŹRÓDŁA CIEPŁA ODNIESIONE DO ENERGII KOŃCOWEJ

Obiekt:

Przedszkole nr 1 w Ustroniu

Ul. Partyzantów 9

43-450 Ustroń

1. Scenariusz odniesienia

Energia końcowa źródła ciepła przed wymianą źródła ciepła 552,57 [GJ/rok]

Wskaźnik emisji dla gazu ziemnego 0,0561 [Mg CO₂/GJ]

Emisja dwutlenku węgla 31,0 [Mg CO₂/rok]

2. Scenariusz projektu

Energia końcowa źródła ciepła po wymianie źródła ciepła 523,01 [GJ/rok]

Wskaźnik emisji dla gazu ziemnego 0,0561 [Mg CO₂/GJ]

Emisja dwutlenku węgla 29,3 [Mg CO₂/rok]

Procentowa redukcja emisji dwutlenku węgla

$$(1 - 29,3/31,0) \cdot 100 = 5,5 \%$$

BILANS ENERGII ELEKTRYCZNEJ W SCENARIUSZU PROJEKTU

Obiekt:

Przedszkole nr 1 w Ustroniu

Ul. Partyzantów 9

43-450 Ustroń

1. Zużycie energii elektrycznej	45,79 [GJ/rok]
- oświetlenie wbudowane	44,23 [GJ/rok]
- urządzenia pomocnicze	1,56 [GJ/rok]
2. Energia elektryczna wytworzona w instalacji PV	23,60 [GJ/rok]
3. Energia elektryczna z instalacji PV zużyta w przedszkolu	12,26 [GJ/rok]
4. Energia elektryczna przekazana na zewnątrz	11,34 [GJ/rok]

OBLICZENIE REDUKCJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA I PYŁU PM 10 DLA PROJEKTU

Obiekt:

Przedszkole nr 1 w Ustroniu

Ul. Partyzantów 9

43-450 Ustroń

1. Scenariusz odniesienia

Energia końcowa źródła ciepła	552,57 [GJ/rok]
Wskaźnik emisji dla gazu ziemnego	0,0561 [Mg CO ₂ /GJ]
Wskaźnik emisji dla pyłu PM 10	0,500 [g pyłu PM 10/GJ]
Emisja dwutlenku węgla	31,0 [Mg CO ₂ /rok]
Emisja pyłu PM 10	226,30 [g pyłu PM 10/rok]

2. Scenariusz projektu

Energia końcowa źródła ciepła	280,95 [GJ/rok]
Wskaźnik emisji dla gazu ziemnego	0,0561 [Mg CO ₂ /GJ]
Wskaźnik emisji dla pyłu PM 10	0,500 [g pyłu PM 10/GJ]
Emisja dwutlenku węgla	15,76 [Mg CO ₂ /rok]
Emisja pyłu PM 10	140,47 [g pyłu PM 10/rok]

Energia elektryczna w scenariuszu odniesienia	45,79 [GJ/rok]
Emisja CO ₂ z energii elektrycznej	10,58 [Mg CO ₂ /rok]
Energia elektryczna w scenariuszu projektu	45,79 [GJ/rok]
Emisja CO ₂ z energii elektrycznej	10,58 [Mg CO ₂ /rok]

Razem dla projektu

Redukcja emisji CO ₂	15,24 [Mg CO ₂ /GJ]
Redukcja emisji pyłu PM 10	0,086 [kg pyłu PM 10/rok]
Procentowa redukcja emisji CO ₂	36,7 %