

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Leśna 5a
58-560 Jelenia Góra
powiat: Jelenia Góra
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Skiba

Numer opracowania: 4/JG/2020

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	22
10.	Ciepła woda użytkowa	30
11.	System grzewczy	32
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	33
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	41
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
16.	Załączniki	45
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	46
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	51
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	55

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki		1.2 Rok budowy 1920
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Jelenia Góra Plac Ratuszowy nr 58 kod: 58-500 miejscowość: Jelenia Góra tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku ul. Leśna 5a kod: 58-560 miejscowość: Jelenia Góra powiat: Jelenia Góra województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Twoje Zacisze ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie REGON: 241355802			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Marcin Skiba ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie kwalifikacje: MI/ŚE/756/2009, Audytor Efektywności Energetycznej KAPE podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Agata Krzyżowska-Skiba	współautor	
5. Miejscowość: Ochaby Wielkie, data wykonania opracowania: 02-09-2020			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	7629,51	7629,51
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	3059,94	3059,94
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	3059,94	3059,94
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	305,994	305,994
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,40	0,40
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Wysokość kondygnacji 3,20.	Wysokość kondygnacji 3,20.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	SC_ZEWN_1	1,151	0,140
2.	SC_ZEWN_2	1,151	0,140
3.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	0,888	0,888
4.	SC_W_GRUNCIE_1	1,201	1,201
5.	SC_ZEWN_1	1,151	0,140
6.	STROPODACH_1	1,593	0,145
7.	GRUPA stolarka drzwiowa	3,600	0,900
8.	GRUPA stolarka okienna 1	2,000	0,900
9.	GRUPA stolarka okienna 2	4,700	0,900
10.	GRUPA stolarka okienna 3	2,000	0,900
11.	GRUPA stolarka okienna 4	4,300	1,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,89	1,30
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,90	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 [-]	0,85	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,50	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	5934,45	5934,45
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,78	0,78
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	308,83	124,42
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	128,21	108,98
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2833,10	1107,75
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	5741,80	954,43
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	272,59	79,58
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	5764,44	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	270	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	257,19	100,56
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	521,23	86,64
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	29,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	53,40	53,40
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	3672,00	3672,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	44,06	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	3672,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	8,76	1,58
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	121,00	121,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	121,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	3823857,62	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	82,81
Planowane koszty całkowite [zł]	4248730,69	Premia termomodernizacyjna [zł]	572891,03
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	286445,52		

- 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

Inwentaryzacja budynku.

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 „Ciepłote właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Kierownictwo budynku użyteczności publicznej.

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

Kompleksowa termomodernizacja budynku oraz instalacja odnawialnych źródeł energii.

3.5. Data wizji lokalnej

18-08-2020

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

430000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

4300000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynki na potrzeby Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych i Bursy Szkolnej zlokalizowane w Jeleniej Górze. W skład obiektu wchodzi trzy budynki wybudowane w różnym okresie czasu. Budynek najstarszy, od strony wjazdu - północnej, poniemiecki z dobudowaną do niego w latach osiemdziesiątych parterową częścią oraz budynek z łącznikiem pomiędzy budynkami. Obiekt wolnostojący o nieregularnym rzucie, różnorodnej bryle, trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, usytuowany na terenie o urozmaiconej konfiguracji. Konstrukcja budynku tradycyjna. Ławy fundamentowe budynku poniemieckie z kamienia i betonowe, budynków budowanych później betonowe żelbetowe. Ściany konstrukcyjne wewnętrzne i zewnętrzne z cegły pełnej na zaprawie wapiennej i cementowo-wapiennej oraz z pustaków i bloczków gazobetonowych. Ścianki działowe z cegły pełnej, dziurawki i płyt gipsowo-kartonowych. Stropy starszej piwnicy - sklepienie ceglane. Nad piwnicami dobudowanymi stropy prefabrykowane na belkach żelbetowych. Nad pomieszczeniami wyższych kondygnacji stropy prefabrykowane WPS na belkach stalowych i stropy z pustaków ceramicznych i betonowych na belkach prefabrykowanych. Stropodach masywny, jedno i wielospadowy o pokryciu z papy termozgrzewalnej. Stolarka okienna i drzwiowa stara drewniana i PCV. Budynek częściowo zdewastowany i nieużytkowany. Należy natychmiastowo wykonać prace termomodernizacyjne w celu uniknięcia dalszej degradacji obiektu.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3059,94 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	3059,94 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	3059,94 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	7629,51 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	7629,51 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	7629,51 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	306

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 30 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Mur z cegły silikatowej drążonej grubości 38 cm

Mur z cegły pełnej grubości 67 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych na belkach stalowych oraz izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

Stropodach wentylowany gęstożebrowy kryty papą.

Stropodach wentylowany żelbet, kryty papą.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna PCV
 Stolarka okienna drewniana
 Dzwir zewnętrzne stare
 Dzwir zewnętrzne aluminiowe

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur z cegły ceramicznej pełnej

4.2.6. Stropy

Stropy tradycyjne zbrojone.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie - parkiet drewniany.
 Podłoga na gruncie - parkiet PCW.
 Podłoga w gruncie

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

Obiekt zasilany ww ciepło z własnej wbudowanej kotłowni gazowej z automatyką pogodową. Kocioł niskotemperaturowy Viessmann z 2005 roku. Instalacja centralnego ogrzewania stara, stalowa z grzejnikami żeliwnymi o dużej bezwładności cieplnej. Brak zamontowanych zaworów termostatycznych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa gazu: W-5.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,89
2.	Sprawność akumulacji	0,90
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą podgrzewacza wody współpracującego z kotłem gazowym. Zasobnik o pojemności 750 litrów z 2005 roku. Instalacja stalowa w złym stanie technicznym.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa gazu: W-5.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie w strefach z nieszczelną stolarką okienną i drzwiową.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja wykonana zgodnie z aktualnymi warunkami technicznymi.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna w stanie dobrym.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan budynku pozwala na prace termomodernizacyjne.

5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna piwnicy - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA ściana zewnętrzna szkoły - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA ściana zewnętrzna sala - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA ściana zewnętrzna 38 - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

5.3. Dach

GRUPA stropodach sali - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA stropodach 1 - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

GRUPA stropodach 2 - Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka okna drewniane - Stolarka w złym stanie technicznym. Wymaga wymiany na nową.

GRUPA stolarka drzwi - Stolarka w złym stanie technicznym. Wymaga wymiany na nową.

GRUPA stolarka aluminiowa - Stolarka w dobrym stanie technicznym.

GRUPA stolarka PCV - Stolarka w dobrym stanie technicznym.

5.5. Ściany wewnętrzne

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

GRUPA ściana w gruncie - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga piwnica - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA podłoga szkoła - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

GRUPA podłoga sala - Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.9. System grzewczy

Kompleksowa modernizacja instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacja gazowej absorbcyjnej pompy ciepła - alternatywnego źródła energii.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, montaż miejscowych elektrycznych podgrzewaczy wody oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych do zasilania c.w.u. - odnawialne źródło energii.

5.11. System wentylacji

Brak uwag.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna działa prawidłowo.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
9. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 2)
10. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
11. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 4)

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.	kocioł gazowy	gaz ziemny	89,00	90,00	80,00	77,00	49,34
	RAZEM (wartości średnioważone)		89,00	90,00	80,00	77,00	49,34

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł gazowy	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	53,40	3672,00	121,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		53,40	3672,00	121,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBIZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałow	26,0000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,19 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,05 (zł/(m ³ /h))/h

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	85,00	80,00	50,00	34,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		85,00	80,00	50,00	34,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	53,40	3672,00	121,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		53,40	3672,00	121,00
--	---	--	--------------	----------------	---------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	26,0000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,19 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,05 (zł/(m ³ /h))/h

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.	SC_ZEWN_1	1,151	36,00	0,032	0,20	0,140	260,02	9360,79	17,75
2.	SC_ZEWN_2	1,151	12,00	0,032	0,20	0,140	257,07	3084,84	14,07
3.	SC_ZEWN_1	1,151	2320,00	0,032	0,20	0,140	271,58	630074,88	18,22
4.	STROPODACH_1	1,593	1394,00	0,032	0,20	0,145	262,73	366242,83	9,79

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. SC_ZEWN_1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	28,13 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,67 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3641,6
7.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian XPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	36,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	46,00 zł/m²
2.	Sprzęt	34,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	192,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	93,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	260,02 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	6,806	7,119	7,431	7,744
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,147	0,140	0,135	0,129
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,19	1,30	1,24	1,19	1,14
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	2052,59	1528,66	1525,30	1522,22	1519,38

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		523,93	527,30	530,38	533,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		257,66	260,02	262,38	264,75
10.	Nakłady [zł]		9275,77	9360,79	9445,81	9530,83
11.	SPBT [a]		17,70	17,75	17,81	17,87

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 9360,79 zł

SPBT: 17,75 a

Uwagi:

Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

8.2.2. SC_ZEWN_2**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	11,70 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,67 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3641,6
7.	Oплата stała	3672,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	53,40 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian XPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	12,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	47,00 zł/m²
2.	Sprzęt	38,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	175,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	89,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	257,07 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,869	6,806	7,119	7,431	7,744
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,147	0,140	0,135	0,129
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	4,24	0,54	0,52	0,50	0,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	1701,80	1483,89	1482,49	1481,20	1480,03
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		217,92	219,32	220,60	221,78

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		254,92	257,07	259,22	261,38
10.	Nakłady [zł]		3059,01	3084,84	3110,67	3136,50
11.	SPBT [a]		14,04	14,07	14,10	14,14

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 3084,84 zł

SPBT: 14,07 a

Uwagi:

Przełoga zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przełogi.

8.2.3. SC_ZEWN_1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przełogi	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1845,17 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,67 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniocdni	3641,6
7.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2320,00 m ²

Koszty docieplenia przełogi

1.	Robocizna	48,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	39,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	189,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	96,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	271,58 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,869	6,806	7,119	7,431	7,744
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,151	0,147	0,140	0,135	0,129
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	668,22	85,30	81,55	78,12	74,97
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0843	0,0108	0,0103	0,0098	0,0095
7.	Koszty ciepła [zł]	40847,62	6480,76	6260,01	6057,82	5871,96
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		34366,86	34587,61	34789,80	34975,66

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		269,26	271,58	273,91	276,23
10.	Nakłady [zł]		624681,58	630074,88	635468,18	640861,49
11.	SPBT [a]		18,18	18,22	18,27	18,32

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 630074,88 zł

SPBT: 18,22 a

Uwagi:

Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

8.2.4. STROPODACH_1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,593 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1393,5 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,67 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3641,6
7.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1394,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	36,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	188,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	95,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	262,73 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,628	6,565	6,878	7,190	7,503
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,593	0,152	0,145	0,139	0,133
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	698,45	66,78	63,75	60,98	58,44
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0881	0,0084	0,0080	0,0077	0,0074
7.	Koszty ciepła [zł]	42629,41	5389,24	5210,35	5047,00	4897,27
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		37240,16	37419,06	37582,40	37732,14

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		260,42	262,73	265,04	267,35
10.	Nakłady [zł]		363019,35	366242,83	369466,32	372689,80
11.	SPBT [a]		9,75	9,79	9,83	9,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 366242,83 zł

SPBT: 9,79 a

Uwagi:

Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

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 drzwiowa	3,600	39,20	0,900	91610,40	3,60
2.	GRUPA stolarka okienna 1	2,000	367,33	0,900	510551,97	14,01
3.	GRUPA stolarka okienna 2	4,700	15,98	0,900	22210,60	19,98
4.	GRUPA stolarka okienna 3	2,000	31,38	0,900	43615,06	1,48
5.	GRUPA stolarka okienna 4	4,300	28,81	1,000	75479,32	42,00

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ7; DZ6; DZ9; DZ3; DZ4; DZ2; DZ1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	39,20 m²
3.	Strumień Vnom	5934,45 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,87 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,600	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	44,94	11,24			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,31	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	836,05	450,18			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	48,25	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	880,99	461,42			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,63	1,41			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,41	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	120,67	56,31			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	6,04	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	126,30	57,72			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		91610,40			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		91610,40			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	54062,02	28634,91			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		25427,10			
25.	SPBT [a]		3,60			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 91610,40 zł

SPBT: 3,60 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

9.2.2. GRUPA stolarka okienna 1

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_45; STOLARKA_44; STOLARKA_43; STOLARKA_42; STOLARKA_41;
STOLARKA_40; STOLARKA_47; STOLARKA_39; STOLARKA_38; STOLARKA_37;
STOLARKA_36; STOLARKA_35; STOLARKA_48; STOLARKA_34; STOLARKA_33;
STOLARKA_32; STOLARKA_31; STOLARKA_30; STOLARKA_29; STOLARKA_28;
STOLARKA_27; STOLARKA_26; STOLARKA_25; STOLARKA_22; STOLARKA_50;
STOLARKA_23; STOLARKA_24; STOLARKA_21; STOLARKA_20; STOLARKA_19;
STOLARKA_17; STOLARKA_18; STOLARKA_16; STOLARKA_7; DZ8; STOLARKA_14;
STOLARKA_13; STOLARKA_12; STOLARKA_11; STOLARKA_15; STOLARKA_10;
STOLARKA_9; STOLARKA_6; STOLARKA_5; STOLARKA_4;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	367,33 m²
3.	Strumień Vnom	5934,45 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50

8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	235,80	106,11			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	31,22	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	842,59	356,48			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	267,02	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1078,40	462,59			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	29,39	13,22			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	3,88	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	121,06	56,50			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	33,27	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	150,45	69,72			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		510551,97			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		510551,97			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	65667,72	29226,59			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		36441,13			
25.	SPBT [a]		14,01			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 510551,97 zł

SPBT: 14,01 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

9.2.3. GRUPA stolarka okienna 2

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_46; STOLARKA_8; STOLARKA_3; STOLARKA_2; STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	15,98 m ²
3.	Strumień V _{nom}	5934,45 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,44 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3590,6
12.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,700	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	1,30			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,50			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	23,30	4,46			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,31	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	814,40	814,40			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	24,61	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	837,70	818,86			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,96	0,57			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,17	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	119,37	119,37			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,13	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	122,33	119,94			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		22210,60			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		22210,60			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	51575,32	50463,83			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1111,49			
25.	SPBT [a]		19,98			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 22210,60 zł

SPBT: 19,98 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

9.2.4. GRUPA stolarka okienna 3

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1; STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	31,38 m²
3.	Strumień Vnom	5934,45 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
-----	----------	---------------	---------------------------	--	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	20,14	9,06			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,67	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	842,59	356,48			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	22,81	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	862,74	365,55			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,51	1,13			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,33	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	121,06	56,50			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,84	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	123,57	57,63			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		43615,06			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		43615,06			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	52967,33	23511,41			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		29455,91			
25.	SPBT [a]		1,48			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 43615,06 zł

SPBT: 1,48 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

9.2.5. GRUPA stolarka okienna 4

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_49;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	28,81 m²
3.	Strumień Vnom	5934,45 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	4,300	1,000			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	1,30			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,50			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	39,76	9,25			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,45	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	842,59	842,59			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	42,21	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	882,36	851,84			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,96	1,15			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,30	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	121,06	121,06			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,26	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	126,02	122,22			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		75479,32			

19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		75479,32			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	54122,69	52325,59			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1797,09			
25.	SPBT [a]		42,00			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 75479,32 zł

SPBT: 42,00 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	28431,50 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

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

Instalacja ciepłej wody użytkowej do wymiany. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż nowych przepływowych elektrycznych podgrzewaczy oraz armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	92,68	128,2	85,0	80,0	50,0	34,0
1.	Modernizacja c.w.u.	78,78	108,98	99,0	100,0	100,0	99,0

10.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja c.w.u.	0	15	15

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	3672,00	53,40	121,00
1.	Modernizacja c.w.u.	0,00	0,00	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.w.u.**

10.5.1.1. ogniwa fotowoltne

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.w.u.	1,00	całość	450000,00	450000,00	23	553500,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.w.u.	5757,51	22673,99	553500,00	24,41

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.w.u.

Nakłady: 553500,00 zł

SPBT: 24,41 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	2833,10 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	308,8 kW
3.	Koszty ciepła	321672,50 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	89,00	90,00	80,00	77,00	49,34
1.	Modernizacja c.o.	130,00	100,00	96,00	93,00	116,06

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	3672,00	53,40	121,00
2.	Modernizacja c.o.	3672,00	53,40	121,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

11.5.1.1. gazowa absorbcyjna pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBIZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	26,0000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,19 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,05 (zł/(m ³ /h))/h

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.o.	1,00	całość	800000,00	800000,00	23	984000,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	145408,50	176264,00	984000,00	5,58

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 984000,00 zł****SPBT: 5,58 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	984000,00	5,58
2.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka okienna 3	43615,06	1,48
3.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka drzwiowa	91610,40	3,60
4.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	366242,83	9,79
5.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka okienna 1	510551,97	14,01
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SC_ZEWN_2	3084,84	14,07
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SC_ZEWN_1	9360,79	17,75
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SC_ZEWN_1	630074,88	18,22
9.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka okienna 2	22210,60	19,98
10.	Modernizacja c.w.u.	ciepła woda użytkowa	553500,00	24,41
11.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka okienna 4	75479,32	42,00

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 3289730,69 zł****Nakłady łącznie: 3289730,69 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
9. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 2)
10. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
11. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 4)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	124,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	109,0 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
9. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 2)
10. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
----	---------------------	----------

2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	128,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	109,0 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
9. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 2)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	128,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	130,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	205,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	206,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	206,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	222,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)
3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	303,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	307,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	116,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	130,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	308,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	128,2 kW

13.12. 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	2833,10	308,8	1,00	49	92,68	128,2	34
Wariant 1	1107,75	124,4	1,00	116	78,78	109,0	99
Wariant 2	1118,36	128,2	1,00	116	78,78	109,0	99
Wariant 3	1118,36	128,2	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 4	1131,10	130,5	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 5	1833,51	205,1	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 6	1837,91	206,0	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 7	1839,84	206,4	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 8	1849,98	222,5	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 9	2614,60	303,3	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 10	2638,61	307,4	1,00	116	92,68	128,2	34
Wariant 11	2642,65	308,8	1,00	116	92,68	128,2	34

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

13.13. 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	2925,78	321672,50	28431,50	350104,00	-	-
Wariant 1	1186,52	57900,98	5757,51	63658,49	286445,52	4248730,69
Wariant 2	1197,14	58557,02	5757,51	64314,53	285789,48	4173251,38
Wariant 3	1211,04	58557,02	28431,50	86988,52	263115,48	3619751,38
Wariant 4	1223,78	59242,12	28431,50	87673,63	262430,38	3597540,77
Wariant 5	1926,19	94847,39	28431,50	123278,89	226825,12	2967465,89
Wariant 6	1930,59	95089,87	28431,50	123521,37	226582,63	2958105,10
Wariant 7	1932,52	95195,38	28431,50	123626,89	226477,12	2955020,26
Wariant 8	1942,66	96374,09	28431,50	124805,59	225298,41	2444468,29
Wariant 9	2707,29	135110,34	28431,50	163541,85	186562,16	2078225,46
Wariant 10	2731,29	136399,55	28431,50	164831,05	185272,95	1986615,06
Wariant 11	2735,33	136646,15	28431,50	165077,65	185026,36	1943000,00

14. 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.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u., Wymiana stolarki na nową.	4248730,69	286445,52	82,81%	424873,07 3823857,62	10,00% 90,00%	764771,52	679796,91	572891,03
2.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana stolarki na nową., Modernizacja c.w.u.	4173251,38	285789,48	82,66%	417325,14 3755926,24	10,00% 90,00%	751185,25	667720,22	571578,95
3.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana stolarki na nową.	3619751,38	263115,48	79,45%	361975,14 3257776,24	10,00% 90,00%	651555,25	579160,22	526230,97
4.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	3597540,77	262430,38	79,26%	359754,08 3237786,70	10,00% 90,00%	647557,34	575606,52	524860,76
5.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	2967465,89	226825,12	69,20%	296746,59 2670719,30	10,00% 90,00%	534143,86	474794,54	453650,23
6.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową., docieplenie - ściana zewnętrzna	2958105,10	226582,63	69,14%	295810,51 2662294,59	10,00% 90,00%	532458,92	473296,82	453165,27
7.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach, Wymiana stolarki na nową.	2955020,26	226477,12	69,11%	295502,03 2659518,23	10,00% 90,00%	531903,65	472803,24	452954,24
8.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - stropodach	2444468,29	225298,41	68,97%	244446,83 2200021,46	10,00% 90,00%	440004,29	391114,93	450596,82
9.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., Wymiana stolarki na nową.	2078225,46	186562,16	58,01%	207822,55 1870402,92	10,00% 90,00%	374080,58	332516,07	373124,32
10.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową.	1986615,06	185272,95	57,67%	198661,51 1787953,56	10,00% 90,00%	357590,71	317858,41	370545,91
11.	Modernizacja c.o.	1943000,00	185026,36	57,61%	194300,00 1748700,00	10,00% 90,00%	349740,00	310880,00	370052,71

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorbcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników na pionach. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 984000,00 zł

15.2.2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 3)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 31,38 / 0,00 m²

Nakłady: 43615,06 zł

15.2.3. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka drzwiowa)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 39,20 / 0,00 m²

Nakłady: 91610,40 zł

15.2.4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Powierzchnia docieplenia: 1394,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Uwagi: Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody styropapą.

Nakłady: 366242,83 zł

15.2.5. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 1)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 367,33 / 0,00 m²

Nakłady: 510551,97 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_2)

Powierzchnia docieplenia: 12,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian XPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,140 W/(m²K)

Uwagi: Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

Nakłady: 3084,84 zł

15.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)

Powierzchnia docieplenia: 36,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian XPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,140 W/(m²K)

Uwagi: Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

Nakłady: 9360,79 zł

15.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (SC_ZEWN_1)

Powierzchnia docieplenia: 2320,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 032 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,140 W/(m²K)

Uwagi: Przegroda zewnętrzna nie spełnia aktualnych warunków cieplnych. Wymaga termomodernizacji - docieplenie przegrody.

Nakłady: 630074,88 zł

15.2.9. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 2)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 15,98 / 0,00 m²

Nakłady: 22210,60 zł

15.2.10. Modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Instalacja ciepłej wody użytkowej do wymiany. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż nowych przepływowych elektrycznych podgrzewaczy oraz armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 553500,00 zł

15.2.11. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka okienna 4)

Wymiana stolarki na nową.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 28,81 / 0,00 m²

Nakłady: 75479,32 zł

15.2.12. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Wymiana instalacji elektrycznej oraz oświetlenia na LED	400000,00
2.	Docieplenie ścian fundamentowych, izolacja przeciwwodna oraz drenaż opaskowy.	350000,00
3.	koszty dokumentacji	200000,00
4.	Badania termowizyjne i pomiar szczelności	6000,00
5.	Audyt energetyczny	2000,00
6.	Świadectwo charakterystyki energetycznej	1000,00
	Razem	959000,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 82,81%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 424873,07zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	4248730,69 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	424873,07 zł (10,00%)
3.	Kredyt bankowy	3823857,62 zł (90,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	572891,03 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	14,83 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny

4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

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

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. 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	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	1,151 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Beton B10	1	0,1	0,100
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,888 W/(m ² *K)
2.	U	0,267 W/(m ² *K)

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

STROP_NAD_POM_NIEOGRZ_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,17 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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,867 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m ² *K)
3.	U	0,867 W/(m ² *K)

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

SC_W_GRUNCIE_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,201 W/(m ² *K)
2.	U	0,786 W/(m ² *K)

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

STROP_NAD_POM_NIEOGRZ_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
2.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
3.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156

4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
----	-----------------------------------	------	-------	-------

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,867 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m²*K)
3.	U	0,867 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m²*K)
2.	U	1,266 W/(m²*K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,043 W/(m²*K)
2.	U	1,043 W/(m²*K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_3;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. 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

8.3. Współczynnik U

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

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

STROPODACH_1;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Beton z żużla paleniskowego 1200	0,5	0,1	0,200
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,593 W/(m ² *K)
2.	U	1,593 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynki na potrzeby Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych i Bursy Szkolnej zlokalizowane w Jeleniej Górze. W skład obiektu wchodzi trzy budynki wybudowane w różnym okresie czasu. Budynek najstarszy, od strony wjazdu - północnej, ponemiecki z dobudowaną do niego w latach osiemdziesiątych parterową częścią oraz budynek z łącznikiem pomiędzy budynkami. Obiekt wolnostojący o nieregularnym rzucie, różnorodnej bryle, trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, usytuowany na terenie o urozmaiconej konfiguracji. Konstrukcja budynku tradycyjna. Ławy fundamentowe budynku ponemieckie z kamienia i betonowe, budynków budowanych później betonowe i żelbetowe. Ściany konstrukcyjne wewnętrzne i zewnętrzne z cegły pełnej na zaprawie wapiennej i cementowo-wapiennej oraz z pustaków i bloczków gazobetonowych. Ścianki działowe z cegły pełnej, dziurawki i płyt gipsowo-kartonowych. Stropy starszej piwnicy - sklepienie ceglane. Nad piwnicami dobudowanymi stropy prefabrykowane na belkach żelbetowych. Nad pomieszczeniami wyższych kondygnacji stropy prefabrykowane WPS na belkach stalowych i stropy z pustaków ceramicznych i betonowych na belkach prefabrykowanych. Stropodach masywny, jedno i wielospadowy o pokryciu z papy termozgrzewalnej. Stolarka okienna i drzwiowa stara drewniana i PCV. Budynek częściowo zdewastowany i nieużytkowany. Należy natychmiastowo wykonać prace termomodernizacyjne w celu uniknięcia dalszej degradacji obiektu.

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	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	1,593	1393,50	2219,85	0,00	2219,85	0,84*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	1885,00	2169,64	0,00	2169,64	0,85*
RAZEM	1,275*	3561,00	4541,48	0,00	4541,48	0,85*

* 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	2,000	0,00	3,60	7,20	1,14	8,34
2	2,000	0,75	31,38	62,76	13,98	76,74
3	2,000	0,85	363,73	727,46	126,94	854,40
4	3,600	0,00	2,00	7,20	0,90	8,10
5	3,600	0,85	37,20	133,92	15,46	149,38
6	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
7	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	2,357*	0,83*	482,70	1137,53	171,43	1308,96

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	3249,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	786971 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	172208 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199013 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	620131 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	349261 kWh/rok
Straty ciepła razem	969392 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1594945 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1754440 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,49
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	308,83 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25745 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane mieszane, lampy żarowe oraz świetlówki.

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	257,19	-	8,41	-	-	265,60
Udział [%]	96,83	-	3,17	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	521,23	-	24,75	1,51	50,00	597,49
Udział [%]	87,24	-	4,14	0,25	8,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	573,36	-	27,22	4,52	150,00	755,10
Udział [%]	75,93	-	3,60	0,60	19,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 755,10 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)	521,23	-	24,75	0,00	0,00	545,98
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	755,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	0,140	1885,00	263,90	0,00	263,90	0,98*
RAZEM	0,174*	3561,00	617,96	0,00	617,96	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	453,89	408,50	167,84	576,34
2	1,000	0,00	28,81	28,81	3,58	32,40
RAZEM	0,906*	0,47*	482,70	437,31	171,43	608,74

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	10,4	0,0	15,3	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	307707 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	128,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	95924 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	122729 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	121391 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	416751 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	265118 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	291630 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	124,42 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	21883 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	22104 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	108,98 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	3290	9871
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	3880,04	11640,13

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	152997,00	458991,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	100,56	-	7,15	-	-	107,71
Udział [%]	93,36	-	6,64	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	86,64	-	7,22	1,27	50,00	145,13
Udział [%]	59,70	-	4,98	0,87	34,45	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	95,31	-	0,00	3,80	150,00	249,11
Udział [%]	38,26	-	0,00	1,53	60,21	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 249,11 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	7,22	0,00	0,00	7,22
gaz ziemny (w = 1,1)	86,64	-	0,00	0,00	0,00	86,64
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,27	50,00	51,27

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	249,11 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	0,140	1885,00	263,90	0,00	263,90	0,98*
RAZEM	0,174*	3561,00	617,96	0,00	617,96	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	453,89	408,50	167,84	576,34
2	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
RAZEM	1,103*	0,52*	482,70	532,38	171,43	703,81

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	6,5	0,0	12,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	310656 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	125,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	106404 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	133209 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	131744 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	427104 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	267659 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	294425 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	128,23 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	21883 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	22104 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	108,98 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	3213	9638
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	3802,47	11407,40

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	152997,00	458991,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,52	-	7,15	-	-	108,68
Udział [%]	93,42	-	6,58	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,47	-	7,22	1,24	50,00	145,94
Udział [%]	59,94	-	4,95	0,85	34,26	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,22	-	0,00	3,73	150,00	249,95
Udział [%]	38,50	-	0,00	1,49	60,01	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 249,95 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	7,22	0,00	0,00	7,22
gaz ziemny (w = 1,1)	87,47	-	0,00	0,00	0,00	87,47
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,24	50,00	51,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	249,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	0,140	1885,00	263,90	0,00	263,90	0,98*
RAZEM	0,174*	3561,00	617,96	0,00	617,96	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	453,89	408,50	167,84	576,34
2	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
RAZEM	1,103*	0,52*	482,70	532,38	171,43	703,81

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	6,5	0,0	12,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	310656 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	125,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	106404 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	133209 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	131744 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	427104 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	267659 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	294425 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	128,23 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25745 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	3213	9638
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	3802,47	11407,40

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	152997,00	458991,00
-------	---------	-----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,52	-	8,41	-	-	109,94
Udział [%]	92,35	-	7,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,47	-	24,75	1,24	50,00	163,46
Udział [%]	53,51	-	15,14	0,76	30,59	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,22	-	27,22	3,73	150,00	277,17
Udział [%]	34,72	-	9,82	1,35	54,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 277,17 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)	87,47	-	24,75	0,00	0,00	112,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,24	50,00	51,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	277,17 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	0,140	1885,00	263,90	0,00	263,90	0,98*
RAZEM	0,174*	3561,00	617,96	0,00	617,96	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	437,91	394,12	158,43	552,55
2	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
3	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	1,229*	0,53*	482,70	593,11	171,43	764,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	5,7	0,0	11,4	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	314194 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	124,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	108798 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	135603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	136639 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	431998 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	270707 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	297778 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	130,48 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25745 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	3196	9587
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	3785,48	11356,43

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	102,68	-	8,41	-	-	111,09
Udział [%]	92,43	-	7,57	-	-	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)]	88,47	-	24,75	1,24	50,00	164,45
Udział [%]	53,80	-	15,05	0,75	30,40	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)]	97,32	-	27,22	3,71	150,00	278,25
Udział [%]	34,97	-	9,78	1,33	53,91	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 278,25 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	88,47	-	24,75	0,00	0,00	113,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,24	50,00	51,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	278,25 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	0,140	39,83	5,58	0,00	5,58	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	1845,17	2123,79	0,00	2123,79	0,85*
RAZEM	0,697*	3561,00	2483,43	0,00	2483,43	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	437,91	394,12	158,43	552,55
2	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
3	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	1,229*	0,53*	482,70	593,11	171,43	764,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	509308 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	85,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	108798 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	135603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	339788 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	635148 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	438816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	482698 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	205,10 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25745 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	166,44	-	8,41	-	-	174,86
Udział [%]	95,19	-	4,81	-	-	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)]	143,41	-	24,75	1,51	50,00	219,66
Udział [%]	65,29	-	11,27	0,69	22,76	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)]	157,75	-	27,22	4,52	150,00	339,49
Udział [%]	46,47	-	8,02	1,33	44,18	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 339,49 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)	143,41	-	24,75	0,00	0,00	168,15
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	339,49 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	0,140	11,70	1,64	0,00	1,64	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	1873,30	2156,17	0,00	2156,17	0,85*
RAZEM	0,705*	3561,00	2511,87	0,00	2511,87	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	437,91	394,12	158,43	552,55
2	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
3	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	1,229*	0,53*	482,70	593,11	171,43	764,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	510530 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	84,98 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	108798 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	135603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	340981 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	636341 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	439869 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	483856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	206,01 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25745 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	166,84	-	8,41	-	-	175,26
Udział [%]	95,20	-	4,80	-	-	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)]	143,75	-	24,75	1,51	50,00	220,00
Udział [%]	65,34	-	11,25	0,68	22,73	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)]	158,13	-	27,22	4,52	150,00	339,87
Udział [%]	46,53	-	8,01	1,33	44,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 339,87 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)	143,75	-	24,75	0,00	0,00	168,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	339,87 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	1885,00	2169,64	0,00	2169,64	0,85*
RAZEM	0,709*	3561,00	2523,70	0,00	2523,70	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	437,91	394,12	158,43	552,55
2	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
3	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	1,229*	0,53*	482,70	593,11	171,43	764,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	511066 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	84,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	108798 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	135603 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	341468 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	636827 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	440331 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	484364 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	206,38 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25745 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	167,02	-	8,41	-	-	175,43
Udział [%]	95,20	-	4,80	-	-	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)]	143,90	-	24,75	1,51	50,00	220,15
Udział [%]	65,36	-	11,24	0,68	22,71	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)]	158,29	-	27,22	4,52	150,00	340,03
Udział [%]	46,55	-	8,01	1,33	44,11	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 340,03 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)	143,90	-	24,75	0,00	0,00	168,65
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	340,03 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	0,145	1393,50	202,06	0,00	202,06	0,99*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	1885,00	2169,64	0,00	2169,64	0,85*
RAZEM	0,709*	3561,00	2523,70	0,00	2523,70	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	70,58	63,52	30,34	93,87
2	2,000	0,00	3,60	7,20	1,14	8,34
3	2,000	0,85	363,73	727,46	126,94	854,40
4	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
5	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	2,066*	0,79*	482,70	997,17	171,43	1168,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	14,6	0,0	19,1	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	513883 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	79,48 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	163279 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	190084 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	385470 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	680830 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	442758 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	487034 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	222,55 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25745 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	3379	10136
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	3968,59	11905,78

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	167,94	-	8,41	-	-	176,35
Udział [%]	95,23	-	4,77	-	-	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)]	144,69	-	24,75	1,30	50,00	220,74
Udział [%]	65,55	-	11,21	0,59	22,65	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)]	159,16	-	27,22	3,89	150,00	340,28
Udział [%]	46,78	-	8,00	1,14	44,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 340,28 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)	144,69	-	24,75	0,00	0,00	169,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,30	50,00	51,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	340,28 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	1,593	1393,50	2219,85	0,00	2219,85	0,84*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	1885,00	2169,64	0,00	2169,64	0,85*
RAZEM	1,275*	3561,00	4541,48	0,00	4541,48	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	70,58	63,52	30,34	93,87
2	2,000	0,00	3,60	7,20	1,14	8,34
3	2,000	0,85	363,73	727,46	126,94	854,40
4	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
5	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	2,066*	0,79*	482,70	997,17	171,43	1168,60

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	726279 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	60,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	163279 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	190084 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	605207 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	900567 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	625757 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	688333 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	303,26 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25745 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	237,35	-	8,41	-	-	245,76
Udział [%]	96,58	-	3,42	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	204,50	-	24,75	1,51	50,00	280,75
Udział [%]	72,84	-	8,81	0,54	17,81	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)]	224,95	-	27,22	4,52	150,00	406,69
Udział [%]	55,31	-	6,69	1,11	36,88	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 406,69 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	204,50	-	24,75	0,00	0,00	229,25
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	406,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	1,593	1393,50	2219,85	0,00	2219,85	0,84*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	1885,00	2169,64	0,00	2169,64	0,85*
RAZEM	1,275*	3561,00	4541,48	0,00	4541,48	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	31,38	28,24	13,98	42,22
2	2,000	0,00	3,60	7,20	1,14	8,34
3	2,000	0,85	363,73	727,46	126,94	854,40
4	3,600	0,00	2,00	7,20	0,90	8,10
5	3,600	0,85	37,20	133,92	15,46	149,38
6	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
7	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	2,285*	0,82*	482,70	1103,01	171,43	1274,44

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	732948 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	168851 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	195656 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	616361 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	911721 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	631503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	694653 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	307,45 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25745 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	239,53	-	8,41	-	-	247,94
Udział [%]	96,61	-	3,39	-	-	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)]	206,38	-	24,75	1,51	50,00	282,63
Udział [%]	73,02	-	8,76	0,53	17,69	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)]	227,02	-	27,22	4,52	150,00	408,76
Udział [%]	55,54	-	6,66	1,11	36,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 408,76 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)	206,38	-	24,75	0,00	0,00	231,12
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	408,76 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

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	0,267*	135,00	36,08	0,00	36,08	0,95*
stropodach	1,593	1393,50	2219,85	0,00	2219,85	0,84*
ściana w gruncie	0,786*	147,50	115,92	0,00	115,92	0,90*
ściana zewnętrzna	1,151	1885,00	2169,64	0,00	2169,64	0,85*
RAZEM	1,275*	3561,00	4541,48	0,00	4541,48	0,85*

* 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	2,000	0,00	3,60	7,20	1,14	8,34
2	2,000	0,75	31,38	62,76	13,98	76,74
3	2,000	0,85	363,73	727,46	126,94	854,40
4	3,600	0,00	2,00	7,20	0,90	8,10
5	3,600	0,85	37,20	133,92	15,46	149,38
6	4,300	0,85	28,81	123,88	3,58	127,47
7	4,700	0,85	15,98	75,11	9,41	84,52
RAZEM	2,357*	0,83*	482,70	1137,53	171,43	1308,96

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	5934,45	2741,10

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	734069 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1840817132 J/K
Zyski ciepła od słońca	172208 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	26805 kWh/rok
Zyski ciepła razem	199013 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	620120 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	295360 kWh/rok
Straty ciepła razem	915480 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	632469 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	695716 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,16
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	308,83 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25745 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	75720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	83292 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	128,21 kW
--	-----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	458,99	4021	12062
c.w.u.	122,40	590	1770
RAZEM	581,39	4610,62	13831,86

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	152997,00	458991,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	239,90	-	8,41	-	-	248,31
Udział [%]	96,61	-	3,39	-	-	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)]	206,69	-	24,75	1,51	50,00	282,95
Udział [%]	73,05	-	8,75	0,53	17,67	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)]	227,36	-	27,22	4,52	150,00	409,10
Udział [%]	55,58	-	6,65	1,10	36,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 409,10 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)	206,69	-	24,75	0,00	0,00	231,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	409,10 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok