



AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Miejsko-Gminnego Ośrodka

Sportu i Rekreacji

(Aktualizacja)

Łopuszno

ul. Włoszczowska 40

26-070 Łopuszno

województwo: świętokrzyskie

październik 2025



KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		30.10.2025r.		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Modernizacja Budynku M-G OSiR		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		Termomodernizacja budynku oraz optymalizacja energii elektrycznej.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (nr PESEL, albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Gmina Łopuszno Konecka 12 26-070 Łopuszno		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Wyrażony w latach kalendarzowych uzyskiwania oszczędności energii		
2025r.	-	-		
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej	114 568,60	[kWh/R]	9,85	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	135 107,50	[kWh/R]	11,62	[toe/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i nazwisko	1. Jacek Kaczmarek - Kierownik Zespołu 2. Robert Gregorczyk 3. Mirosław Król			
Kwalifikacje, nr uprawnień	1. Upr. 199/CE-WSEiZ, nr wpisu 1010, ZAE 1483, Kurs dla Auditorów Energ. FPE-NAPE - 121/10 2. Upr. nr 103/PŚk/09 3. Upr. nr 397/E1/633/18, 399/D1/633/18			
Nr telefonu	724 345 679			
Podpis, pieczęćka				

Część I Energia Ciepła

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1975
1 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Łopuszno Konecka nr 12 kod: 26-070 miejscowość: Łopuszno tel. 41 3914001 fax: e-mail: gmina@lopuszno.pl	1.4 Adres budynku Włoszczowska 40 kod: 26-070 miejscowość: Łopuszno powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer NIP podmiotu wykonującego audyt:			
BDE Energoprofit O/Ostrowiec Św. Bałowska nr 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski NIP 661-138-27-26			
3. Energia Ciepła, ozc			
Jacek Kaczmarski Bałowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 199/CE-WSEiZ, nr wpisu 1010,FPE-NAPE 121/10,ZAE 1483			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp	Imię i nazwisko: Robert Gregorczyk	Zakres udziału: obl. ozc.	
5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 30-10-2025			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	705,87	705,87
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	235,29	235,29
5.	Powierzchnia użytk służąca celom mieszk. i wyk zad publ [m ²]	-	-
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	25	25
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,71	0,71
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	q	q
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA dach 0,427	0,427	0,116
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,993	0,993	0,197
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,362	0,362	0,362
4.	GRUPA okna PCV	1,800	0,900
5.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	474,34	474,34
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,67	0,67

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	33,73	19,04
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,23	1,05
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	196,93	80,13
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	351,31	94,48
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	22,84	10,12
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	232,49	94,60
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	414,75	111,54
10.2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	91,78	54,49
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	55,46	17,17
4.	Koszt 1 MW mocy , zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	11,42	1,82
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00

8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Ec)			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	441,71	123,49
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	485,88	24,70
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	72,04	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	269,55	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	6,44	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	(zał)	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	28695,02	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	0	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto -	brutto -
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 0,00	brutto 0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	-	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	70,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG⁹			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		

3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy

4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA⁷, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy¹⁰

¹ Uoże [%] 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.

² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

⁴ Jeśli dotyczy.

⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

⁷ Niepotrzebne skreślić.

⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

Pomiary własne

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji : P. Ewelina Obarzanek - UMiG Łopuszno.

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

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku poprzez jego termomodernizację

3.5. Data wizji lokalnej

24-10-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony, murowany w systemie tradycyjnym. Ławy żelbetowe, mury fundamentowe z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne z pustaków gazobetonowych, ściany wewnętrzne murowane z cegły dziurawki. Stropy żelbetowe. Dach o konstrukcji drewnianej kryty blachą. Okna i drzwi PC.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	235,29 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	235,29 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	235,29 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	705,87 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	705,87 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	705,87 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	25
15.	<p>UWAGA: Powyższa charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego). W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę ekonomiczną przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p>	

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna
Mur z bloczków gazobetonowych 24 cm
Mur z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

dach
Dach konstrukcji drewnianej
Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem z blachy, krokwie grubości 18cm, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 5cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

4.2.3. Stolarka

okno PCV sprzed 20 lat, nieszczelne, wyeksploatowane, do wymiany
drzwi zewnętrzne słabo izolowane, nieszczelne, do wymiany

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
 Ścianka wew. z gazobetonu 12cm
 Mur z gazobetonu grubości 12cm, obustronnie otynkowany.
 Ścianki działowe z cegły dziurawki

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
 Strop WPS
 Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS. Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żużlem, i warstwą betonu. Podłoga z płytek ceramicznych

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
 Podłoga na gruncie - beton 10cm + Termoorganika Podłoga Gold Plus 8cm
 Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem Termoorganika Podłoga Gold Plus grubości 8cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu

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

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdziałem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki stalowe płytowe przeważnie zamontowane pod oknami. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Instalacja zasilana przez kocioł olejowy.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
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 przygotowywana centralnie. Zasobnik cwu, ruraż , armatura.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek zasilany jest przyłączem kablowym nn z istniejącej sieci nn. Przyłącze jest wprowadzone do złącza kablowego przy wejściu do budynku. Dalej, poprzez wyłącznik ppoż, wykonany jest wlvz do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest stara i mocno wyeksploatowana. W części pomieszczeń dokonano wymiany opraw, w większości pozostawiono jednak stary osprzęt.

W budynku znajduje się:

- Instalacja oświetlenia
- Instalacja obwodów 1- fazowych
- Instalacja obwodów 3-fazowych
- Instalacja informatyczna
- Instalacja telefoniczna
- Instalacja monitoringu
- Instalacja alarmowa

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążen użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,993

Ściany zewnętrzne niespełniające wymagań izolacyjnych, do termomodernizacji.

5.3. Dach

dach

GRUPA dach 0,427

Dach nie spełnia wymagań izolacyjnych - do termomodernizacji

5.4. Stolarka

GRUPA okna PCV

Okna sprzed 20 lat, wyeksploatowane, nieszczelne, nie spełniające współczesnych wymagań izolacyjnych, do wymiany.

GRUPA drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne słabo izolowane, wyeksploatowane, do wymiany

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry

5.7. Stropy

Dtan techniczny dobry

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,362

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, remont nieopłacalny ekonomicznie

5.9. System grzewczy

System grzewczy stary, wyeksploatowany, bez regulacji centralnej i miejscowej. Brak izolacji przewodów. Zaobserwowano ślady licznych przecieków i korozji rurażu. Instalacja nie płukana, występują liczne złoże utrudniające transport czynnika grzewczego. Kocioł olejowy stary, nieekonomiczny, wyeksploatowany. Ogólnie całość systemu c.o. w budynku w złym stanie technicznym, wyeksploatowana, do generalnej modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Zasobnik cwu energochłonny, awaryjny, armatura zużyta, ruraż nieizolowany

5.11. System wentylacji

Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

5.12. Instalacja gazowa

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja sprawna, ale stara i mocno wyeksploatowana. Do wymiany.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)
5. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,427)

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 olejowy	olej opałowy	91,00	100,00	80,00	77,00	56,06
			91,00	100,00	80,00	77,00	56,06
			RAZEM (wartości średnioważone)				

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł olejowy	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 olejowy	olej opałowy	91,78	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,78	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBIZE 2024]
3.	Wartość opałow	35956,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	3,30 zł/l

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 olejowy	olej opałowy	65,00	80,00	60,00	31,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	80,00	60,00	31,20

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł olejowy	olej opałowy	91,78	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,78	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBIZE 2024]

3.	Wartość opałowa	35956,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	3,30 zł/l

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA dach 0,427	0,427	330,00	0,035	0,22	0,116	441,57	145718,10	46,68
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,993	0,993	310,00	0,032	0,13	0,197	436,04	135170,85	21,22

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA dach 0,427

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_S; DACH_N;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,427 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	330,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	91,78 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	330,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	75,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	85,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	441,57 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,000	6,286	6,571	6,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,342	8,342	8,628	8,913	9,199
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,427	0,120	0,116	0,112	0,109
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	46,68	13,11	12,67	12,27	11,88
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0056	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014

7.	Koszty ciepła [zł]	4284,57	1202,85	1163,02	1125,74	1090,78
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3081,71	3121,55	3158,83	3193,79
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		436,04	441,57	447,10	452,64
10.	Nakłady [zł]		143891,55	145718,10	147544,65	149371,20
11.	SPBT [a]		46,69	46,68	46,71	46,77

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 145718,10 zł

SPBT: 46,68 a

Uwagi:

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna 0,993

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,993 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	263,21 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	91,78 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	310,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	95,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	75,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	650,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,13 m	436,04 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,750	4,062	4,375	4,688
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,007	4,757	5,070	5,382	5,695
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,993	0,210	0,197	0,186	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	86,59	18,33	17,20	16,20	15,31

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0105	0,0022	0,0021	0,0020	0,0018
7.	Koszty ciepła [zł]	7947,25	1682,40	1578,69	1487,03	1405,43
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6264,84	6368,55	6460,22	6541,82
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		428,04	436,04	444,03	452,02
10.	Nakłady [zł]		132692,40	135170,85	137649,30	140127,75
11.	SPBT [a]		21,18	21,22	21,31	21,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 135170,85 zł

SPBT: 21,22 a

Uwagi:

1. Ściany zewnętrzne obiektu: południowa i północna są już docieplone warstwą 5 cm styropianu lecz mimo to nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych. Stan styropianu i jego jakość budzi wątpliwości, stąd dla zapewnienia prawidłowości i trwałości wykonania prac oraz optymalizacji efektu termomodernizacyjnego założono demontaż tejże warstwy i położenie nowej. Również dla doboru warstwy docieplenia zostanie przyjęty współczynnik U dla ścian w stanie bez izolacji. Przed dociepleniem ścian należy usunąć warstwę sidingu. 2. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, i modernizację instalacji odgromowej. 3. Uwzględniono także wykopy przy ścianach fundamentowych i zastosowanie izolacji p-wilgociowej oraz – w celu likwidacji mostków cieplnych- izolacji termicznej styropianem XPS o gr. min. 8 cm. oraz wykonanie opaski wokół budynku

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA okna PCV	1,800	50,89	0,900	97021,78	28,91
2.	GRUPA drzwi zewnętrzne	2,600	6,00	1,300	9594,00	30,48

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA okna PCV**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno PCV2; okno PCV; okno PCV3; okno PCV4;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	50,89 m ²
3.	Strumień Vnom	474,34 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	91,78 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	30,35	15,17	15,17		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,08	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	58,82	37,43	45,45		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	30,43	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	89,17	52,61	60,63		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,66	1,83	1,83		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	7,74	6,45	6,45		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,67	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	11,41	8,28	8,28		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		97021,78	95769,89		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		97021,78	95769,89		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8183,89	4828,12	5564,29		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3355,77	2619,60		
25.	SPBT [a]		28,91	36,56		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 97021,78 zł

SPBT: 28,91 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na energooszczędne z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie oraz roletami lub żaluzjami zewnętrznymi

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

9.2.2. GRUPA drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	6,00 m ²
3.	Strumień V _{nom}	75,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,20
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	91,78 zł/GJ

14.	Abonament	0,00 zł/mc			
-----	-----------	------------	--	--	--

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,20	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	5,17	2,58	1,99		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	9,30	8,46	8,46		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,18	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	14,47	11,04	10,44		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,62	0,31	0,24		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	1,22	1,02	1,02		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,63	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,85	1,33	1,26		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		9594,00	14022,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		9594,00	14022,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1327,94	1013,17	958,44		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		314,77	369,50		
25.	SPBT [a]		30,48	37,95		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 9594,00 zł

SPBT: 30,48 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	2463,02 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_1**

Modernizacja cwu w oparciu o nowy kocioł na biomasę, nowy zbiornik akumulacyjny w standardzie energooszczędnym, orurowanie z tworzywa izolowane, armatura wodooszczędna, zawory podpionowe.

10.1.2. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_2

Modernizacja cwu w oparciu o pompę ciepła, nowy zbiornik akumulacyjny w standardzie energooszczędnym, orurowanie z tworzywa izolowane, armatura wodooszczędna, zawory podpionowe.

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	7,13	1,2	65,0	80,0	60,0	31,2
1.	U_CWU_1	6,06	1,05	88,0	85,0	80,0	59,8
2.	U_CWU_2	6,06	1,05	260,0	85,0	80,0	176,8

10.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	0	15	15
2.	U_CWU_2	0	15	15

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	91,78	0,00
1.	U_CWU_1	0,00	54,49	0,00
2.	U_CWU_2	954,67	27,78	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: U_CWU_1**

10.5.1.1. kocioł na biomasę

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2020]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

10.5.2. Ulepszenie: U_CWU_2

10.5.2.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh

4.	Taryfa	G12
5.	Opłata systemowa	0,05 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,05 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	1,00 zł/m-c

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	30000,00	30000,00	23	36900,00

10.6.2. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	65000,00	65000,00	23	79950,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	863,21	1599,81	36900,00	23,07
2.	U_CWU_2	418,81	2044,21	79950,00	39,11

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1

Nakłady: 36900,00 zł

SPBT: 23,07 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	196,93 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	33,7 kW
3.	Koszty ciepła	32243,18 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. Wymiana źródła ciepła na kocioł na biomasę, klasa V+(Ecodesign), z automatycznym podajnikiem paliwa, bez rusztu awaryjnego oraz bez elementów umożliwiających jego zastosowanie, co pozwoli na znaczne zwiększenie efektywności energetycznej i oszczędności energii oraz znaczne zmniejszenie emisji CO₂. Nowe orurowanie izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. w oparciu o powietrzną pompę ciepła zasilaną przez instalację fotowoltaiczną. Nowe orurowanie izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	80,00	77,00	56,06
1.	U_SG_1	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82
2.	U_SG_2	260,00	95,00	96,00	93,00	220,52

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	91,78	0,00
3.	U_SG_1	0,00	54,49	0,00
4.	U_SG_2	296,49	55,56	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

11.5.1.1. kocioł na biomasę

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg

4.	Cena paliwa	850,00 zł/t
----	-------------	-------------

11.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

11.5.2.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G12
5.	Opłata systemowa	0,05 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,05 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	10,00 zł/m-c

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	386843,63	386843,63	23	475817,66

11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	305000,00	305000,00	23	375150,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	12651,26	19591,92	475817,66	24,29
2.	U_SG_2	5201,28	22642,54	617267,66	27,26

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 475817,66 zł****SPBT: 24,29 a**

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	475817,66	24,29
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,993	135170,85	21,22
3.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	36900,00	23,07
4.	U_PP_1	GRUPA okna PCV	97021,78	28,91
5.	U_PP_1	GRUPA drzwi zewnętrzne	9594,00	30,48
6.	docieplenie - dach	GRUPA dach 0,427	145718,10	46,68

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 900222,40 zł

Nakłady łącznie: 900222,40 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)
5. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,427)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,0 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)
5. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	23,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,0 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	23,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,0 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,0 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	91,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	25,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,2 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	91,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	33,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	1,2 kW

13.7. 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	196,93	33,7	1,00	56	7,13	1,2	31
Wariant 1	80,13	19,0	1,00	85	6,06	1,0	60
Wariant 2	115,21	23,2	1,00	85	6,06	1,0	60
Wariant 3	116,82	23,5	1,00	85	6,06	1,0	60
Wariant 4	123,37	25,3	1,00	85	6,06	1,0	60
Wariant 5	123,37	25,3	1,00	85	7,13	1,2	31
Wariant 6	196,93	33,7	1,00	85	7,13	1,2	31

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

13.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	204,06	32243,18	2463,02	34706,20	-	-
Wariant 1	86,19	5147,97	863,21	6011,18	28695,02	900222,40
Wariant 2	121,27	7401,41	863,21	8264,63	26441,57	754504,30
Wariant 3	122,87	7504,44	863,21	8367,66	26338,54	744910,30
Wariant 4	129,43	7925,51	863,21	8788,72	25917,48	647888,51
Wariant 5	130,50	7925,51	2463,02	10388,53	24317,67	610988,51
Wariant 6	204,06	12651,26	2463,02	15114,28	19591,92	475817,66

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Premia termomodernizacyjna
1.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - dach	900222,40	28695,02	72,04%	
2.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_CWU_1, U_PP_1, U_PP_1	754504,30	26441,57	60,99%	
3.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_CWU_1, U_PP_1	744910,30	26338,54	60,48%	
4.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_CWU_1	647888,51	25917,48	58,42%	
5.	U_SG_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	610988,51	24317,67	55,02%	
6.	U_SG_1	475817,66	19591,92	31,84%	

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. U_SG_1 (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku. Wymiana źródła ciepła na kocioł na biomasę, klasa V+(Ecodesign), z automatycznym podajnikiem paliwa, bez rusztu awaryjnego oraz bez elementów umożliwiających jego zastosowanie, co pozwoli na znaczne zwiększenie efektywności energetycznej i oszczędności energii oraz znaczne zmniejszenie emisji CO₂. Nowe orurowanie izolowane, grzejniki panelowe z termostatami, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

Nakłady: 475 817,66 zł

15.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,993)

Powierzchnia docieplenia: 310,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,13 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Uwagi: 1. Ściany zewnętrzne obiektu: południowa i północna są już docieplone warstwą 5 cm styropianu lecz mimo to nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych. Stan styropianu i jego jakość budzi wątpliwości, stąd dla zapewnienia prawidłowości i trwałości wykonania prac oraz optymalizacji efektu termomodernizacyjnego założono demontaż tejże warstwy i położenie nowej. Również dla doboru warstwy docieplenia zostanie przyjęty współczynnik U dla ścian w stanie bez izolacji. Przed dociepleniem ścian należy usunąć warstwę sidingu. 2. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ścian- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, i modernizację instalacji odgromowej. 3. Uwzględniono także wykopy przy ścianach fundamentowych i zastosowanie izolacji p-wilgociowej oraz – w celu likwidacji mostków cieplnych- izolacji termicznej styropianem XPS o gr. min. 8 cm. oraz wykonanie opaski wokół budynku

Nakłady: 135170,85 zł

15.2.3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja cwu w oparciu o nowy kocioł na biomasę, nowy zbiornik akumulacyjny w standardzie energooszczędnym, orurowanie z tworzywa izolowane, armatura wodooszczędna, zawory podpionowe.

Nakłady: 36900,00 zł

15.2.4. U_PP_1 (GRUPA okna PCV)

Wymiana okien na energooszczędne z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie oraz roletami lub żaluzjami zewnętrznymi

Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 50,89 / 0,00 m² Nakłady: 97021,78 zł

15.2.5. U_PP_1 (GRUPA drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na energooszczędne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,00 / 0,00 m² Nakłady: 9594,00 zł

15.2.6. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,427)

Powierzchnia docieplenia: 330,00 m²

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna - grubość: 0,22 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,116 W/(m²K) Nakłady: 145718,10 zł

15.2.7. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 72,04%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	900222,40 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	- zł (-%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	- zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	31,37 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją

Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją

Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E;

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 betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,24	0,800
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,993 W/(m ² *K)
2.	U	0,993 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_WEWN_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Gazobeton 600	0,174	0,12	0,690
3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,026 W/(m ² *K)
2.	U	1,026 W/(m ² *K)

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

STROP_międykondygnacyjny; STROP_międykondygnacyjny 2;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

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	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,991 W/(m ² *K)
2.	U	0,991 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,08	2,286
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,362 W/(m ² *K)
2.	U	0,224 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_N; DACH_S;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,05	1,190
4.	Warstwa niejednorodna	0,160	0,18	1,125
5.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,022	-
6.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,0025	0,000

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,427 W/(m ² *K)
2.	U	0,427 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

q

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,427	330,00	140,91	0,00	140,91	0,96*
podłoga na gruncie	0,224*	120,00	26,92	0,00	26,92	0,96*
ściana zewnętrzna	0,993	263,21	261,37	0,00	261,37	0,87*
RAZEM	0,602*	713,21	429,20	0,00	429,20	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	50,89	91,60	73,53	165,13
2	2,600	0,75	6,00	15,60	8,10	23,70
RAZEM	1,884*	0,75*	56,89	107,20	81,63	188,83

* 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	474,34	205,17

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	24,8	0,0	0,0	0,0	27,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54703 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	19925 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67319 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	89666 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	97587 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	107346 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,73 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1980 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6345 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6979 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,31
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.	1,23 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	448	1343
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	617,90	1853,71

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

W cz. II Ee

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)]	232,49	-	8,41	-	-	240,91
Udział [%]	96,51	-	3,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	414,75	-	26,97	2,63	64,86	509,20
Udział [%]	81,45	-	5,30	0,52	12,74	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)]	456,23	-	29,66	7,88	194,58	688,34
Udział [%]	66,28	-	4,31	1,14	28,27	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 688,34 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
olej opałowy (w = 1,1)	414,75	-	26,97	0,00	0,00	441,72
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	2,63	64,86	67,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	688,34 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,112	330,00	36,96	0,00	36,96	0,99*
podłoga na gruncie	0,220*	120,00	26,36	0,00	26,36	0,96*
ściana zewnętrzna	0,197	263,21	51,85	0,00	51,85	0,97*
RAZEM	0,161*	713,21	115,17	0,00	115,17	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	50,89	45,80	73,53	119,33
2	1,300	0,00	6,00	7,80	8,10	15,90
RAZEM	0,942*	0,45*	56,89	53,60	81,63	135,23

* 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	474,34	205,17

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	22260 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	76,54 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	12761 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37495 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	27277 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	49624 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	26245 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	5249 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,04 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2812 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	562 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,05 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	370	1109
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	539,75	1619,26

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	94,60	-	7,15	-	-	101,76
Udział [%]	92,97	-	7,03	-	-	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)]	111,54	-	11,95	2,29	64,86	190,64
Udział [%]	58,51	-	6,27	1,20	34,02	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	22,31	-	2,39	6,88	194,58	226,16
Udział [%]	9,86	-	1,06	3,04	86,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,16 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	111,54	-	11,95	0,00	0,00	123,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,29	64,86	67,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	226,16 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,427	330,00	140,91	0,00	140,91	0,96*
podłoga na gruncie	0,220*	120,00	26,36	0,00	26,36	0,96*
ściana zewnętrzna	0,197	263,21	51,85	0,00	51,85	0,97*
RAZEM	0,307*	713,21	219,12	0,00	219,12	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	50,89	45,80	73,53	119,33
2	1,300	0,00	6,00	7,80	8,10	15,90
RAZEM	0,942*	0,45*	56,89	53,60	81,63	135,23

* 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	474,34	205,17

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	10,7	0,0	0,0	0,0	18,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	32003 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,32 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	12761 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	37495 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	38599 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	60947 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	37733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	7547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	23,19 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2812 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	562 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,05 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	409	1227
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	579,11	1737,32

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	136,02	-	7,15	-	-	143,17
Udział [%]	95,00	-	5,00	-	-	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)]	160,37	-	11,95	2,46	64,86	239,64
Udział [%]	66,92	-	4,99	1,03	27,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	32,07	-	2,39	7,38	194,58	236,42
Udział [%]	13,57	-	1,01	3,12	82,30	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 236,42 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	160,37	-	11,95	0,00	0,00	172,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,46	64,86	67,32

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	236,42 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,427	330,00	140,91	0,00	140,91	0,96*
podłoga na gruncie	0,220*	120,00	26,36	0,00	26,36	0,96*
ściana zewnętrzna	0,197	263,21	51,85	0,00	51,85	0,97*
RAZEM	0,307*	713,21	219,12	0,00	219,12	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	50,89	45,80	73,53	119,33
2	2,600	0,75	6,00	15,60	8,10	23,70
RAZEM	1,079*	0,53*	56,89	61,40	81,63	143,03

* 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	474,34	205,17

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	10,0	0,0	0,0	0,0	18,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	32449 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,46 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	13544 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	38278 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	39449 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	61796 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	38258 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	7652 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	23,51 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2812 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	562 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,05 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	407	1222
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	577,50	1732,49

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	137,91	-	7,15	-	-	145,06
Udział [%]	95,07	-	4,93	-	-	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)]	162,60	-	11,95	2,45	64,86	241,86
Udział [%]	67,23	-	4,94	1,01	26,82	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	32,52	-	2,39	7,36	194,58	236,85
Udział [%]	13,73	-	1,01	3,11	82,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 236,85 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	162,60	-	11,95	0,00	0,00	174,55
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,45	64,86	67,31

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	236,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,427	330,00	140,91	0,00	140,91	0,96*
podłoga na gruncie	0,220*	120,00	26,36	0,00	26,36	0,96*
ściana zewnętrzna	0,197	263,21	51,85	0,00	51,85	0,97*
RAZEM	0,307*	713,21	219,12	0,00	219,12	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	50,89	91,60	73,53	165,13
2	2,600	0,75	6,00	15,60	8,10	23,70
RAZEM	1,884*	0,75*	56,89	107,20	81,63	188,83

* 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	474,34	205,17

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	4,3	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	34270 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,87 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	19925 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	44438 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	66785 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	40405 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	8081 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	25,34 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1683 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2812 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	562 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,60
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,05 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	394	1181
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	563,65	1690,95

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	145,65	-	7,15	-	-	152,80
Udział [%]	95,32	-	4,68	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	171,72	-	11,95	2,40	64,86	250,93
Udział [%]	68,44	-	4,76	0,95	25,85	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,34	-	2,39	7,19	194,58	238,50
Udział [%]	14,40	-	1,00	3,01	81,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 238,50 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	171,72	-	11,95	0,00	0,00	183,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,40	64,86	67,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	238,50 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,427	330,00	140,91	0,00	140,91	0,96*
podłoga na gruncie	0,220*	120,00	26,36	0,00	26,36	0,96*
ściana zewnętrzna	0,197	263,21	51,85	0,00	51,85	0,97*
RAZEM	0,307*	713,21	219,12	0,00	219,12	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	50,89	91,60	73,53	165,13
2	2,600	0,75	6,00	15,60	8,10	23,70
RAZEM	1,884*	0,75*	56,89	107,20	81,63	188,83

* 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	474,34	205,17

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	4,3	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	34270 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,87 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	19925 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	44438 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	66785 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	40405 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	8081 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	25,34 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1980 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6345 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6979 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,31
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.	1,23 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	394	1181
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	563,65	1690,95

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	145,65	-	8,41	-	-	154,06
Udział [%]	94,54	-	5,46	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	171,72	-	26,97	2,40	64,86	265,94
Udział [%]	64,57	-	10,14	0,90	24,39	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)]	34,34	-	29,66	7,19	194,58	265,77
Udział [%]	12,92	-	11,16	2,70	73,21	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 265,77 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	171,72	-	0,00	0,00	0,00	171,72
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	26,97	0,00	0,00	26,97
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,40	64,86	67,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	265,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,427	330,00	140,91	0,00	140,91	0,96*
podłoga na gruncie	0,224*	120,00	26,92	0,00	26,92	0,96*
ściana zewnętrzna	0,993	263,21	261,37	0,00	261,37	0,87*
RAZEM	0,602*	713,21	429,20	0,00	429,20	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	50,89	91,60	73,53	165,13
2	2,600	0,75	6,00	15,60	8,10	23,70
RAZEM	1,884*	0,75*	56,89	107,20	81,63	188,83

* 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	474,34	205,17

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	24,8	0,0	0,0	0,0	27,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54703 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,36 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	125531488 J/K
Zyski ciepła od słońca	19925 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	24734 kWh/rok
Zyski ciepła razem	44659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67319 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22347 kWh/rok
Straty ciepła razem	89666 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	64497 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	12899 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,73 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1980 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6345 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6979 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,31
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.	1,23 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	70,59	448	1343
c.w.u.	35,29	170	510
RAZEM	105,88	617,90	1853,71

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	232,49	-	8,41	-	-	240,91
Udział [%]	96,51	-	3,49	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	274,12	-	26,97	2,63	64,86	368,57
Udział [%]	74,37	-	7,32	0,71	17,60	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)]	54,82	-	29,66	7,88	194,58	286,94
Udział [%]	19,11	-	10,34	2,75	67,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 286,94 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	274,12	-	0,00	0,00	0,00	274,12
olej opałowy (w = 1,1)	0,00	-	26,97	0,00	0,00	26,97
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,63	64,86	67,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	286,94 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

Szkic obiektu



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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	23
11.	System grzewczy	25
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
16.	Załączniki	35
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43
.		

Część II Energia Elektryczna

2. Karta audytu oświetlenia wewnętrznego budynku *)

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura [m ³]	705,87	
4.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	235,29	
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
2. Oświetlenie wewnętrzne			
1.	Ilość opraw ogółem [szt]	43	67
2.	Instalacja elektryczna oświetlenie [kW]	5,910	2,420
3.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia budynku w ciągu roku [kWh/ rok]	10 638,00	4 356,00
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	0,60	0,60
4. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia modernizacji oświetlenia.			
Planowana suma kredytu [zł]	-	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną [%]	59,05
Planowane koszty całkowite [Ee] [zł]	236160,00	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej [zł/rok]	6 016,90

3. Modernizacja oświetlenia wewnętrznego budynku

3.1 Zbiorcza inwentaryzacja istniejącego oświetlenia:

Oprawy	Ilość opraw w budynku przed modernizacją	Łączna moc źródeł światła przed modernizacją [W]	Ilość opraw w budynku po modernizacji	Łączna moc źródeł światła po modernizacji [W]
Oprawy żarowa / Oprawy halogenowe	43	5 910	-	-
Oprawy energooszczędne LED			67	2 420

3.1 Szacunkowe zestawienie kosztów modernizacji oświetlenia z zastosowaniem instalacji PV:

Budynek M-GOSiR w Łopusznie		
Lp.	Wyszczególnienie	Koszt (zł)
(1)	(2)	(3)
1.	Oprawy (67 szt.)	50 500,00
2.	Robocizna, materiały (wraz demontażem istniejących opraw)	17 000,00
3.	łącznie koszty wymiany oświetlenia	67 500,00
4.	Wymiana starej instalacji elektrycznej w budynku	135 000,00
5.	Montaż instalacji PV (OZE) na potrzeby ośw.	33 660,00
6.	Koszty (Ee) łącznie	236 160,00

3.3 Opis usprawnienia obejmującego modernizację oświetlenia:

Usprawnienie polega na demontażu istniejących opraw o łącznej mocy **5,910 kW** i montażu nowych **67 szt.** energooszczędnych opraw oświetleniowych o łącznej mocy **2,420 kW** oraz kompensacji zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez wykorzystanie instalacji PV.

Usprawnienie obejmuje:

- wymianę istniejących opraw na oprawy w systemie LED, które zapewnią redukcję mocy źródła światła

Nowe oświetlenie w systemie LED będzie oświetleniem energooszczędnym, które będzie się charakteryzować:

- zmniejszeniem mocy opraw
- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej
- brakiem tętnienia światła
- zwiększoną trwałością LED a co za tym idzie pozwalającym na oszczędności z tytułu rzadszej ich wymiany
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła

Łączny koszt wymiany opraw	67 500,00
zł Oszczędność energii po modernizacji oświetlenia	59,05 %

4. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej (PV) na potrzeby oświetlenia.

Wykonanie i eksploatacja instalacji fotowoltaicznej (PV), ma być zrealizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, jednocześnie ma ograniczyć do niezbędnego minimum wykorzystanie środowiska naturalnego.

Instalacja fotowoltaiczna przeznaczona będzie do pozyskiwania energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Zostanie połączona z istniejącą w budynku instalacją elektroenergetyczną. Energia słoneczna będzie zamieniana przez system połączonych paneli fotowoltaicznych i przetworzona przez inwertery w energię elektryczną. Tak uzyskana energia elektryczna po korekcie napięcia w transformatorze, będzie przesyłana do istniejącej linii przesyłowej, gdzie nastąpi dostosowanie parametrów wyprodukowanej energii elektrycznej do wymogów krajowej sieci przesyłu energii.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana do pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia.

Zgodnie z konfiguracją sprzętową, głównymi elementami dla przedmiotowej Instalacji Fotowoltaicznej (PV) są moduły fotowoltaiczne wraz z osprzętem (inwerter, kable, konektory, zabezpieczenia różnicowo-prądowe).

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy osób wykonujących prace konserwacyjne dachu budynku oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa ppoż. , planowana instalacja fotowoltaiczna musi gwarantować, że po wyłączeniu zasilania budynku z sieci lub wyłączeniu inwertera, napięcie po stronie DC spadnie do poziomu bezpiecznego , tj. nie wyższego niż 1V na każdym panelu. Dodatkowo wykonana instalacja musi mieć możliwość monitorowania mocy oraz produkcji każdego panelu fotowoltaicznego oddzielnie w czasie rzeczywistym , a raporty z produkcji muszą pokazywać produkcję oraz moc panelu, a także całej instalacji w zestawieniu na dzień, tydzień, miesiąc, rok oraz od początku produkcji (technologia TIK).

UWAGA: Na etapie projektowym należy sprawdzić konstrukcję części dachowej pod względem możliwości obciążenia dachu instalacją PV.

Dane dotyczące systemu PV zostały przyjęte na podstawie wytycznych firm instalacyjnych.

Zakładana ilość paneli fotowoltaicznych	10 szt.
Rodzaj systemu	hybrydowy, on-grid
Moc instalacji	5 kWp + mag. energii 5 kWh
Powierzchnia zabudowy	24,0m²
Szacowana roczna produkcja energii z PV	4 356,00 kWh/R
Koszt instalacji PV	33 660,00 zł

PODSUMOWANIE:

Cena energii wg taryfy (brutto)	0,85 zł/kWh
---------------------------------	--------------------

5. Charakterystyka przedsięwzięcia modernizacyjnego [ośw+PV]

5.1 Wyniki obliczeń.

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.				
Dane: zestawienie oprav elektrycznych na podstawie wykonanej inwentaryzacji na obiekcie.				
Opis wariantów usprawnienia: przewiduje się zastosowania oprav typu LED w miejsce zamontowanych oprav oświetleniowych oraz zastosowania instalacji PV.				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń			LED + PV
2	Całkowita moc na potrzeby oświetlenia	kW	5,910	2,420
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	kWh	10 638,00	4 356,00
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia z PV	kWh	0	4 356,00
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ¹	zł/ rok	6 382,80	365,90
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/ rok		6 016,90
7	Cena usprawnienia [ośw+PV+inst. el.]	zł		236 160,00
8	SPBT= $N_u/\Delta O_{ru}$	Lata		39,25
Podstawa przyjętych wartości N_u Kalkulację kosztów wymiany oprav oświetleniowych opracowano na podstawie kosztorysu inwestorskiego obejmującej dostawę oprav oraz montaż PV.				

¹ 0,85 zł / kWh / Przyjęty czas świecenia 1800 h/R

5.2 Wskaźniki efektywności oświetlenia:

Stan istniejący:

roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie		
1	przyjęty czas użytkowania	1 800 [h /a]
2	powierzchnia oświetlenia A_f	235,29 [m ²]
3	oświetlenie	10 638,00[kWh/ rok]
4	jednostkowe zapotrzebowanie energii: LENI	45,21 [kWh / m ² rok]
5	ΔE_p wg WT	135,64 [kWh / m ² rok] ≥ 25

Stan po modernizacji:

roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie		
1	przyjęty czas użytkowania	1 800 [h /a]
2	powierzchnia oświetlenia A_f	235,29 [m ²]
3	oświetlenie	4 356,00 [kWh/ rok]
4	Jednostkowe zapotrzebowanie energii : LENI	18,51[kWh / m ² rok]
5	ΔE_p wg WT	0 [kWh / m ² rok] ≤ 25

5.2 Podsumowanie wariantu [Ee]:

Oszczędność energii końcowej [Ee]	59,05%
Kalkulowany koszt robót wyniesie [Ee]	236 160,00zł
Czas zwrotu nakładów SPBT [Ee]	39,25 lat

Efekt ekologiczny termomodernizacji:

Budynek GOS-W w Łopusznie

Ek przed [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e	razem
CO i went	-	-	351,31	-	-	351,31
cwu	-	-	22,84	-	-	22,84
ośw	-	-	-	-	38,30	38,30
razem	-	-	374,15	-	38,30	412,45

Ek po [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e.	razem
CO i went	-	-	-	94,48	-	94,48
cwu	-	-	-	10,12	-	10,12
ośw	-	-	-	-	15,68	15,68
razem	-	-	-	104,60	15,68	120,28

CO ₂ [kg/GJ]	97,5	57,65	74,1	0
-------------------------	------	-------	------	---

Efekt Eko	istn	proj	różnica	Redukcja %
CO ₂ [t]/R	35,01	-	35,01	100,00

e.e. [kg/GJ]

190,28	685,00
kg CO ₂ /GJ	kgCO ₂ /MWh

Ef ₀	412,45	GJ/R	114568,56	kWh
Ef ₁	120,28	GJ/R	33411,56	kWh

Energia el. z PV	15,68	GJ/R	4 356,00	kWh/R
Ilość wyprodukowanej energii z OZE	120,28	GJ/R	33 411,56	kWh/R

Efekt ekologiczny i wskaźniki rezultatu bezpośredniego termomodernizacji

Budynek GOS-W w Łopusznie

	Jednostka	Stan projektowany	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji %
CO ₂	[t/R]	35,01	-	35,01	100,00

Efekt ekologiczny obliczono wg algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dn. 25 lutego 2015 r. pkt.6

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego przyjęto wg zaleceń KOBiZE

wg Reg. RPO

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Efekt
1.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	[MWh/rok]	10,64	4,36	6,28
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	[GJ/rok]	374,15	104,60	269,55
3.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów ($\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}$)	[GJ/rok]			412,45
4.	Szacowany roczny spadek emisji CO ₂	[tony równoważnika CO ₂ /rok]	35,01	-	35,01

S= 235,29 m²

Wskaźnik OZE	
po realizacji projektu	100,00 %

