

Audyt Energetyczny

dla termomodernizacji budynku
światlicy wiejskiej w Gostomii



Audyt Budynku	Ulica: Gostomia 82c Miejscowość: Gostomia Kod Pocztowy: 48-210 Gmina: Biała Województwo: opolskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukla ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 09/09/2023 akt Krzysztof Kukla Audytor Energetyczny nr 1722 Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

Opole, marzec 2024 r.

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana:

79,93 m²

Technologia budynku:

tradycyjna

Rok budowy:

1959

1.2 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Zużycie energii końcowej razem	GJ/rok	91,38	19,78	71,61	78,36
ogrzewanie (węgiel kamienny)	GJ/rok	85,27	0,00	85,27	
ogrzewanie (en. elektryczna)	GJ/rok	0,00	15,77	-15,77	
ciepła woda (en. elektryczna)	GJ/rok	1,36	1,36	0,00	
oświetlenie (energia el.)	GJ/rok	4,75	2,65	2,11	
Zużycie energii końcowej cieplnej	GJ/rok	85,27	0,00	85,27	100,00
Zużycie energii końcowej elektrycznej	MWh/rok	1,70	5,49	-3,80	-223,53
Zużycie energii pierwotnej	kWh/rok	30 300,19	13 734,940	16 565,25	
dodatkowa oszczędność energii pierwotnej po zastosowaniu PV	kWh/rok		-5 384,111		
Zużycie energii pierwotnej z uwzgl. PV	kWh/rok	30 300,19	8 350,829	21 949,36	72,44
Dodatkowa zdolność wytwarzania ciepła z OZE	MWt	-	0,00000	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	-	0	-	-
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	MWe	-	0,00250	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii el. z OZE	szt.	-	1	-	-
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	-	0,00	-	-
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	-	2,15	-	-
Emisja CO₂	tony/rok	9,23833	3,78164	5,45669	59,07
Emisja PM_{2,5}	tony/rok	0,02313	0,00003	0,02311	99,88
Emisja PM₂₁₀	tony/rok	0,04109	0,00005	0,04104	99,88

1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	12 507,82	10 163,86	6 328,20	■
w tym systemy grzewcze (audyt)	zł/rok	10 065,82	8 804,11	1 261,71	■
w tym oświetlenie (zał. 5)		2 442,00	1 359,75	1 082,25	■
w tym PV (zał. 4)	zł/rok			3 984,24	■

1.4 Zestawienie wielkość emisji PM10 dla stanu przed i po realizacji projektu

Emisja zanieczyszczeń dla paliw opracowano na podstawie „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”, KOBiZE, Warszawa, 2020 r.

Emisję zanieczyszczeń dla energii elektrycznej opracowano na podstawie "WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO₂ DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ U ODBIORCÓW KOŃCOWYCH oraz WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI SO₂, NO_x, CO i PYŁU CAŁKOWITEGO DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ" za 2021

Wskaźniki emisji CO₂ przyjęto na podstawie wskaźników dotyczących emisji zanieczyszczeń publikowanych przez KOBiZE 2020 (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami) za 2023.

Wskaźniki emisji PM₁₀ przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 64,3% pyłów PM₁₀ - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM₁₀ ogółem za rok 2018

Wskaźniki emisji PM_{2,5} przyjęto, że w ilości pyłów całkowitych (TSP) znajduje się 36,2% pyłów PM_{2,5} - proporcja na podstawie wielkości podanych w Krajowym bilansie emisji SO₂, NO_x, CO, NH₃, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO za lata 1990-2018 w układzie klasyfikacji SNAP. Raport syntetyczny poprzez zestawienie wartości emisji TSP ogółem oraz emisji PM_{2,5} ogółem za rok 2018

CHARAKTERYSTYKA STANU PRZED MODERNIZACJĄ			
Przeznaczenie nośnika:		c.o.	oświetlenie + c.w.u.
Rodzaj nośnika:		węgiel kamienny	en. elektryczna
Dane podstawowe:			
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	85,27	6,11
	MWh/rok	23,69	1,70
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,10	2,50
Wartość opałowa paliwa	GJ/kg	0,04040	
Ilość zużytego paliwa	kg/rok	2,45	
Zawartość popiołu	%		

CHARAKTERYSTYKA STANU PO MODERNIZACJI				
Przeznaczenie nośnika:		c.o.	oświetlenie + c.w.u.	PV
Rodzaj nośnika:		en. elektryczna	en. elektryczna	en. elektryczna
Dane podstawowe:				
Zużycie energii w paliwie	GJ/rok	15,77	4,01	-7,75
	MWh/rok	4,38	1,11	-2,15
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	2,50	2,50	2,50
Wartość opałowa paliwa	GJ/Mg			
Ilość zużytego paliwa	Mg/rok			
Zawartość popiołu	%			

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA CIEPŁA

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji [kg/GJ] dla energii cieplnej				Emisja [kg/rok]	
	Jednostka	stan przed modernizacją	Jednostka	stan po modernizacji	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
pył (TSP)	g/GJ	749,0000	g/GJ	749,0000	63,86747	0,00000
CO ₂	kg/GJ	94,7000	kg/GJ	94,7000	8075,09930	1493,51256

OBLICZENIE EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji		Emisja [kg/rok]	
	jednostka	wartość	stan przed	stan po
pył (TSP)	kg/MWh	0,023	0,04	0,08
CO2	kg/MWh	685	1163,23	2288,12

ŁĄCZNA EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WRAZ Z EFEKTEM EKOLOGICZNYM

Nazwa/symbol danego zanieczyszczenia	Emisja stan przed	Emisja stan po	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji
	[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	[%]
pył	63,91	0,08	63,83	99,88%
PM 2,5	23,13	0,03	23,11	99,88%
PM 10	41,09	0,05	41,04	99,88%
CO2	9238,33	3781,64	5456,69	59,07%

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Gostomia 82c
48-210 Biała
powiat: prudnicki
województwo: opolskie

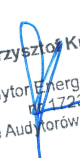
Wykonawca audytu: Krzysztof Kukla

Numer opracowania: 09/09/2023 akt

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	System grzewczy	25
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Załączniki	34
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43
15.4.	Załącznik 4 - Analiza doboru instalacji PV	65
15.5.	Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia	68
15.6.	Załącznik 6 - Szkic budynku	71

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy
			1959
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Biała Rynek nr 10 kod: 48-210 miejscowość: Biała tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku Gostomia 82c kod: 48-210 miejscowość: Biała powiat: prudnicki województwo: opolskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
TERMO-CONTROL SP. Z O.O. Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole REGON: 363684023			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole kwalifikacje: Uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali, nr wpisu 638. Audytor energetyczny nr 1723 (ZAE). podpis: <div style="text-align: right;">  Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny nr 1723 Zrzeszenie Auditorów Energetycznych </div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Magdalena Piędel	współautor	
5. Miejscowość: Opole, data wykonania opracowania: 20-03-2024			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	218,21	218,21
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	79,93	79,93
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	79,93	79,93
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,0	10,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,27	1,27
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,428	0,192
2.	GRUPA podłoga na gruncie	0,769	0,769
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza	0,852	0,248
4.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - świetlica	0,248	0,145
5.	GRUPA stolarka okienna 1	1,650	1,650
6.	GRUPA stolarka okienna 2	2,900	1,400
7.	GRUPA stolarka drzwiowa	3,400	1,300
8.	GRUPA stolarka drzwiowa - brama	5,050	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	0,94
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 [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności	wentylacja realizowana przez nieszczelności
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	161,14	161,14
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,74	0,74
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	10,76	5,24
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,73	0,73
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	47,75	14,68
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	85,27	15,77
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1,36	1,36
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	165,95	51,00
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	296,34	54,81
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	109,84	513,89
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	97,87	97,87
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	9,77	8,45
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			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	317,58	68,73
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	379,08	171,84
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	80,22	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	69,50	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	1,66	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	5,46	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	1261,71	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	2,5	
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	brutto

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	
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)]	95,00
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 STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy		
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁷ , 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 ustawy ¹⁰		
<p>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.</p> <p>² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>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.</p> <p>* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>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.</p> <p>** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYPY I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja własna

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłota 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

Anna Rogosz

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

Obniżenie zużycia i kosztów ogrzewania. Przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych.

3.5. Data wizji lokalnej

25-07-2023

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

~~289374,00 zł~~

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek świetlicy wiejskiej wybudowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej na ławach fundamentowych (betonowych). Stropy nad parterem wykonano jako żelbetowe, izolowane w części wełną mineralną. Dach konstrukcji drewnianej, kryty dachówką. Okna drewniane oraz PVC. Drzwi wejściowe drewniane. Brama garażowa stalowa.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	79,93 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	79,93 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	79,93 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	218,21 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	218,21 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	218,21 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	10

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły.

4.2.2. Dach

Dach konstrukcji drewnianej kryty dachówką.

4.2.3. Stolarka

Okna drewniane oraz PVC.
Drzwi wejściowe drewniane.
Brama garażowa stalowa.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Fundamenty betonowe.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe, izolowane częściowo wełną mineralną.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa.

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

Ogrzewanie węglowe przy użyciu pieca wolnostojącego tzw. kozy.

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	0,80
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70

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

Elektryczny przepływowy podgrzewacz wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Grupa taryfowa - C12a

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

Kanały wentylacji grawitacyjnej.

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

-

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

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podstawowe świetlówkowe i żarówkowe.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek świetlicy wiejskiej wybudowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej na ławach fundamentowych (betonowych). Stropy nad parterem wykonano jako żelbetowe, izolowane w części wełną mineralną. Dach konstrukcji drewnianej, kryty dachówką. Okna drewniane oraz PVC. Drzwi wejściowe drewniane. Brama garażowa stalowa. Stan ogólny budynku określa się jako średni i zły. Część przegród cechuje niska izolacyjność cieplna.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły. Stan średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.3. Dach

Dach konstrukcji drewnianej kryty dachówką. Stan dobry.

5.4. Stolarka

Okna drewniane oraz PVC. Stan dobry i średni.
Drzwi wejściowe drewniane. Stan dobry.
Brama garażowa stalowa. Stan średni.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Fundamenty betonowe. Stan dobry.

5.7. Stropy

Stropy żelbetowe, izolowane częściowo wełną mineralną. Stan dobry i średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa. Stan dobry.

5.9. System grzewczy

Ogrzewanie węglowe przy użyciu pieca wolnostojącego tzw. kozy. Stan średni.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Elektryczny przepływowy podgrzewacz wody. Stan dobry.

5.11. System wentylacji

Kanały wentylacji grawitacyjnej. Stan dobry.

5.12. Instalacja gazowa

-

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podstawowe świetlówkowe i żarówkowe.
Energochłonne.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
4. wymiana na bramę $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na okna $U_{max}=1,400$ (GRUPA stolarka okienna 2)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - świetlica)

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.	koza	węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		80,00	100,00	100,00	70,00	56,00

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	koza	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.	koza	węgiel kamienny	109,84	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		109,84	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. koza

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2024]
3.	Wartość opałowa	22,7600 MJ/kg
4.	Cena paliwa	2500,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	513,89	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		513,89	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podgrzewacz elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2024] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,428	139,10	0,031	0,14	0,192			56,77
2.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza	0,852	34,00	0,035	0,10	0,248			138,13
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - świetlica	0,248	57,65	0,035	0,10	0,145			144,41

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_4;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	84,70 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	15,42 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2471,6
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	109,84 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	139,10 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	4,894	5,216	5,539	5,862
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,204	0,192	0,181	0,171

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	25,83	3,70	3,47	3,27	3,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0043	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	2837,08	405,97	380,87	358,69	338,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2431,11	2456,22	2478,40	2498,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		56,82	56,77	56,79	56,86

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 56,77 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym malowaniem elewacji.

8.2.2. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,852 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	34,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	577,0
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	109,84 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min.
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	34,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	[REDACTED] zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,571	2,857	3,143	3,429
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,174	3,745	4,031	4,317	4,602

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,852	0,267	0,248	0,232	0,217
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	1,44	0,45	0,42	0,39	0,37
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	158,64	49,72	46,19	43,13	40,46
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		108,92	112,44	115,50	118,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]					

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 138,13 a

Uwagi:

Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB.

8.2.3. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - świetlica

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,248 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	57,65 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3241,0
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	109,84 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min.
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	57,65 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	[REDACTED] zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,571	2,857	3,143	3,429

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	4,032	6,604	6,889	7,175	7,461
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,248	0,151	0,145	0,139	0,134
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	4,00	2,44	2,34	2,25	2,16
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	439,76	268,52	257,38	247,14	237,67
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		171,24	182,38	192,62	202,09
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		■	■	■	■
10.	Nakłady [zł]		■	■	■	■
11.	SPBT [a]		144,80	144,41	144,72	145,57

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: ■ zł

SPBT: 144,41 a

Uwagi:

Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka okienna 2	2,900	1,87	1,400		99,85
2.	GRUPA stolarka drzwiowa	3,400	2,68	1,300		33,05
3.	GRUPA stolarka drzwiowa - brama	5,050	8,04	1,300		84,84

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka okienna 2

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m²K
2.	Powierzchnia	1,87 m²
3.	Strumień Vnom	61,49 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniocdni	824,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	109,84 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna Umax=1,400	wymiana na okna Umax=1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,900	1,400	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	0,39	0,19	0,15		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	1,79	1,04	1,04		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,40	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	2,17	1,23	1,19		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,15	0,07	0,06		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,79	0,59	0,59		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,16	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,94	0,66	0,64		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]	238,81	135,04	130,65		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		103,77	108,16		
25.	SPBT [a]		99,85	110,79		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna $U_{max}=1,400$

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 99,85 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,68 m ²
3.	Strumień V_{nom}	99,65 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik c_r	1,20
7.	Współczynnik c_m	1,35
8.	Współczynnik c_w	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3488,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	109,84 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na drzwi U _{max} =1,300	wymiana na drzwi U _{max} =1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	2,75	1,05	0,89		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,16	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	12,26	10,22	10,22		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,91	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	15,01	11,27	11,11		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,36	0,14	0,12		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,83	1,36	1,36		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,39	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,19	1,49	1,47		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1648,67	1237,85	1220,11		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		410,81	428,56		
25.	SPBT [a]		33,05	35,06		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na drzwi U_{max}=1,300

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 33,05 a

Sposób realizacji:

Wymiana na izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka drzwiowa - brama

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

brama;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,050 W/m ² K
2.	Powierzchnia	8,04 m ²
3.	Strumień V _{nom}	61,49 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	8,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	824,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	109,84 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na bramę U _{max} =1,300	wymiana na bramę U _{max} =1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,050	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	5,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	2,89	0,74	0,63		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,17	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	1,79	1,49	1,49		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,06	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	4,68	2,23	2,12		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,14	0,29	0,25		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,07	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,79	0,59	0,59		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,20	-	-		

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,93	0,88	0,83		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]					
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]					
22.	Koszty ciepła [zł/a]	513,98	245,42	232,84		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		268,56	281,14		
25.	SPBT [a]		84,84	91,60		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na bramę $U_{max}=1,300$

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 84,84 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nową izolowaną bramę o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	47,75 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	10,8 kW
3.	Koszty ciepła	9366,25 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o.**

Przedsięwzięcie przewiduje likwidację istniejącego ogrzewania węglowego oraz montaż grzejników elektrycznych.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
1.	modernizacja systemu c.o.	99,00	100,00	100,00	94,00	93,06

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	109,84	0,00
2.	modernizacja systemu c.o.	0,00	513,89	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o.****10.5.1.1. ogrzewanie elektryczne**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	grzejniki elektryczne	1,00	kpl.			23	

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	26368,91	-17002,66	4305,00	-0,25

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu c.o.****Nakłady: 4305,00 zł****SPBT: -0,25 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	system grzewczy	■	-0,25
2.	wymiana na drzwi U _{max} =1,300	GRUPA stolarka drzwiowa	■	33,05
3.	docieplenie - ściana zewnątrzna	GRUPA ściana zewnątrzna	■	56,77
4.	wymiana na bramę U _{max} =1,300	GRUPA stolarka drzwiowa - brama	■	84,84
5.	wymiana na okna U _{max} =1,400	GRUPA stolarka okienna 2	■	99,85
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza	■	138,13
7.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - światlica	■	144,41

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

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

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
4. wymiana na bramę $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na okna $U_{max}=1,400$ (GRUPA stolarka okienna 2)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - świetlica)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	5,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,7 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
4. wymiana na bramę $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na okna $U_{max}=1,400$ (GRUPA stolarka okienna 2)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	5,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,7 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
4. wymiana na bramę $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na okna $U_{max}=1,400$ (GRUPA stolarka okienna 2)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	6,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,7 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
4. wymiana na bramę $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %

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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	6,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,7 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	6,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,7 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
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.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	10,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	0,7 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	93,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	94,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	513,89 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.	513,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	10,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	0,7 kW

12.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	47,75	10,8	1,00	56	1,35	0,7	99
Wariant 1	14,68	5,2	1,00	93	1,35	0,7	99
Wariant 2	15,70	5,5	1,00	93	1,35	0,7	99
Wariant 3	19,32	6,0	1,00	93	1,35	0,7	99
Wariant 4	19,80	6,0	1,00	93	1,35	0,7	99
Wariant 5	25,89	6,9	1,00	93	1,35	0,7	99
Wariant 6	46,97	10,5	1,00	93	1,35	0,7	99
Wariant 7	47,75	10,8	1,00	93	1,35	0,7	99

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

12.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	49,10	9366,25	699,57	10065,82	-	-
Wariant 1	16,02	8104,54	699,57	8804,11	1261,71	
Wariant 2	17,05	8669,88	699,57	9369,45	696,37	
Wariant 3	20,66	10666,14	699,57	11365,71	-1299,89	
Wariant 4	21,15	10936,02	699,57	11635,58	-1569,77	
Wariant 5	27,24	14298,60	699,57	14998,17	-4932,35	
Wariant 6	48,32	25938,09	699,57	26637,65	-16571,84	
Wariant 7	49,10	26368,91	699,57	27068,48	-17002,66	

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	modernizacja systemu c.o., wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na bramę U _{max} =1,300, wymiana na okna U _{max} =1,400, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		1261,71	80,22%	
2.	modernizacja systemu c.o., wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na bramę U _{max} =1,300, wymiana na okna U _{max} =1,400, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		696,37	78,95%	
3.	modernizacja systemu c.o., wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na bramę U _{max} =1,300, wymiana na okna U _{max} =1,400		-1299,89	74,47%	
4.	modernizacja systemu c.o., wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na bramę U _{max} =1,300		-1569,77	73,86%	
5.	modernizacja systemu c.o., wymiana na drzwi U _{max} =1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna		-4932,35	66,31%	
6.	modernizacja systemu c.o., wymiana na drzwi U _{max} =1,300		-16571,84	40,17%	
7.	modernizacja systemu c.o.		-17002,66	39,20%	

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 6,0 kWp, wynoszący [] zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)

Przedsięwzięcie przewiduje likwidację istniejącego ogrzewania węglowego oraz montaż grzejników elektrycznych.

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.2. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)

Wymiana na izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,68 / 0,00 m²

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 139,10 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym malowaniem elewacji.

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.4. wymiana na bramę $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)

Wymiana na nową izolowaną bramę o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,04 / 0,00 m²

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.5. wymiana na okna $U_{max}=1,400$ (GRUPA stolarka okienna 2)

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,87 / 0,00 m²

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - remiza)

Powierzchnia docieplenia: 34,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - grubość: 0,10 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,248 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB.

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją - świetlica)

Powierzchnia docieplenia: 57,65 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - grubość: 0,10 m, lambda: 0,035 W/mK

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

Uwagi: Docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym wykonaniem nowej podłogi z płyt OSB.

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.8. Mikroinstalacja PV

Instalacja PV na potrzeby własne budynku.

Moc: 6,0 kWp

Nakłady: [REDAKTED] zł

14.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]

	Razem	0,00
--	-------	------

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Analiza doboru instalacji PV (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia (ilość stron: 3)
- Załącznik 6 - Szkic budynku (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,00 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,01	0,007
2.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,05	0,278
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,769 W/(m ² *K)
2.	U	0,289 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 R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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 lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,210 W/(m ² *K)
2.	U	2,210 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,428 W/(m²*K)
2.	U	1,428 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,025	0,109
2.	Weł. min.	0,035	0,1	2,857
3.	Strop	0,923	0,16	0,173
4.	Żużel	0,28	0,15	0,536
5.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,248 W/(m²*K)
2.	U	0,248 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,025	0,109
2.	Strop	0,923	0,16	0,173

3.	Żużel	0,28	0,15	0,536
4.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,852 W/(m²*K)
2.	U	0,852 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,290*	101,58	29,42	0,00	29,42	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	57,65	12,87	0,00	12,87	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,852	34,00	26,07	0,00	26,07	0,91*
ściana zewnętrzna	1,428	84,70	120,95	-0,92	120,03	0,81*
RAZEM	0,697*	277,93	189,31	-0,92	188,39	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	5,69	9,39	1,64	11,03
2	2,900	0,75	1,87	5,42	0,57	6,00
3	3,400	0,75	2,68	9,11	0,74	9,85
4	5,050	0,00	8,04	40,60	1,14	41,74
RAZEM	3,530*	0,42*	18,28	64,53	4,08	68,61

* 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	161,14	68,26

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	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	13264 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,13 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	4294 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	11303 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	14615 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	18495 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	23686 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	26055 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{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	10,76 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	374 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

-

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	165,95	-	4,68	-	-	170,63
Udział [%]	97,26	-	2,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	296,34	-	4,73	0,00	16,51	317,58
Udział [%]	93,31	-	1,49	0,00	5,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	325,97	-	11,83	0,00	41,29	379,08
Udział [%]	85,99	-	3,12	0,00	10,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 379,08 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	296,34	-	0,00	0,00	0,00	296,34
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,73	0,00	16,51	21,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	379,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,282*	101,58	28,60	0,00	28,60	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	57,65	7,52	0,00	7,52	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	34,00	7,59	0,00	7,59	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	84,70	16,26	-0,23	16,03	0,98*
RAZEM	0,222*	277,93	59,98	-0,23	59,74	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	10,72	13,94	3,74	17,68
2	1,400	0,67	1,87	2,62	1,15	3,77
3	1,650	0,75	5,69	9,39	3,28	12,66
RAZEM	1,419*	0,60*	18,28	25,94	8,17	34,11

* 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	161,14	68,26

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	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	4077 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	94,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	3856 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10865 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	5340 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	9221 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	4381 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	10952 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	5,24 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
3,68	2500,00	735,00	1837,50

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	51,00	-	4,68	-	-	55,69
Udział [%]	91,59	-	8,41	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,81	-	4,73	0,00	9,20	68,73
Udział [%]	79,74	-	6,88	0,00	13,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	137,02	-	11,83	0,00	22,99	171,84
Udział [%]	79,74	-	6,88	0,00	13,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 171,84 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	54,81	-	4,73	0,00	9,20	68,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	171,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,282*	101,58	28,60	0,00	28,60	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	91,65	20,46	0,00	20,46	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	84,70	16,26	-0,23	16,03	0,98*
RAZEM	0,243*	277,93	65,32	-0,23	65,09	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	10,72	13,94	3,74	17,68
2	1,400	0,67	1,87	2,62	1,15	3,77
3	1,650	0,75	5,69	9,39	3,28	12,66
RAZEM	1,419*	0,60*	18,28	25,94	8,17	34,11

* 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	161,14	68,26

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	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	4361 kWh/rok
---	--------------

Stała czasowa budynku, τ	91,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	3856 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10865 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	5644 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	9525 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	4686 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11716 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	5,45 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,56	-	4,68	-	-	59,25
Udział [%]	92,09	-	7,91	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	58,63	-	4,73	0,00	16,51	79,88
Udział [%]	73,40	-	5,92	0,00	20,67	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	146,58	-	11,83	0,00	41,29	199,69
Udział [%]	73,40	-	5,92	0,00	20,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 199,69 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	58,63	-	4,73	0,00	16,51	79,88

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	199,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,282*	101,58	28,60	0,00	28,60	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	57,65	12,87	0,00	12,87	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,852	34,00	26,07	0,00	26,07	0,91*
ściana zewnętrzna	0,192	84,70	16,26	-0,23	16,03	0,98*
RAZEM	0,317*	277,93	83,80	-0,23	83,57	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	10,72	13,94	3,74	17,68
2	1,400	0,67	1,87	2,62	1,15	3,77
3	1,650	0,75	5,69	9,39	3,28	12,66
RAZEM	1,419*	0,60*	18,28	25,94	8,17	34,11

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	161,14	68,26

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	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	5365 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	82,45 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	3856 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10865 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	6695 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	10575 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	5765 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	14414 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	5,97 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,13	-	4,68	-	-	71,81
Udział [%]	93,48	-	6,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,13	-	4,73	0,00	16,51	93,38
Udział [%]	77,25	-	5,07	0,00	17,69	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	180,33	-	11,83	0,00	41,29	233,44
Udział [%]	77,25	-	5,07	0,00	17,69	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 233,44 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	72,13	-	4,73	0,00	16,51	93,38

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	233,44 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,282*	101,58	28,60	0,00	28,60	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	57,65	12,87	0,00	12,87	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,852	34,00	26,07	0,00	26,07	0,91*
ściana zewnętrzna	0,192	84,70	16,26	-0,23	16,03	0,98*
RAZEM	0,317*	277,93	83,80	-0,23	83,57	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	10,72	13,94	3,74	17,68
2	1,650	0,75	5,69	9,39	3,28	12,66
3	2,900	0,75	1,87	5,42	1,15	6,57
RAZEM	1,573*	0,60*	18,28	28,75	8,17	36,92

* 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	161,14	68,26

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	15,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	5501 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	81,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	3933 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10942 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	6854 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	10735 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	5911 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	14778 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	6,05 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,82	-	4,68	-	-	73,51
Udział [%]	93,63	-	6,37	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,96	-	4,73	0,00	16,51	95,20
Udział [%]	77,68	-	4,97	0,00	17,35	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	184,89	-	11,83	0,00	41,29	238,01
Udział [%]	77,68	-	4,97	0,00	17,35	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 238,01 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	73,96	-	4,73	0,00	16,51	95,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	238,01 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,282*	101,58	28,60	0,00	28,60	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	57,65	12,87	0,00	12,87	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,852	34,00	26,07	0,00	26,07	0,91*
ściana zewnętrzna	0,192	84,70	16,26	-0,23	16,03	0,98*
RAZEM	0,317*	277,93	83,80	-0,23	83,57	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	2,68	3,48	1,47	4,96
2	1,650	0,75	5,69	9,39	3,28	12,66
3	2,900	0,75	1,87	5,42	1,15	6,57
4	5,050	0,00	8,04	40,60	2,27	42,87
RAZEM	3,222*	0,38*	18,28	58,90	8,17	67,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	161,14	68,26

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	7193 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	3933 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10942 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	8568 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	12449 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	7729 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	19322 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	6,89 kW
-------------------------------	---------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	89,99	-	4,68	-	-	94,67
Udział [%]	95,05	-	4,95	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	96,70	-	4,73	0,00	16,51	117,94
Udział [%]	81,99	-	4,01	0,00	14,00	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	241,74	-	11,83	0,00	41,29	294,86
Udział [%]	81,99	-	4,01	0,00	14,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 294,86 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	96,70	-	4,73	0,00	16,51	117,94

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	294,86 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,290*	101,58	29,42	0,00	29,42	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	57,65	12,87	0,00	12,87	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,852	34,00	26,07	0,00	26,07	0,91*
ściana zewnętrzna	1,428	84,70	120,95	-0,92	120,03	0,81*
RAZEM	0,697*	277,93	189,31	-0,92	188,39	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	2,68	3,48	0,74	4,22
2	1,650	0,75	5,69	9,39	1,64	11,03
3	2,900	0,75	1,87	5,42	0,57	6,00
4	5,050	0,00	8,04	40,60	1,14	41,74
RAZEM	3,222*	0,38*	18,28	58,90	4,08	62,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	161,14	68,26

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	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	13048 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	3933 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	10942 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	14295 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	18175 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	14021 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	35051 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	10,54 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	163,24	-	4,68	-	-	167,92
Udział [%]	97,21	-	2,79	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	175,41	-	4,73	0,00	16,51	196,66
Udział [%]	89,20	-	2,41	0,00	8,40	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	438,53	-	11,83	0,00	41,29	491,64
Udział [%]	89,20	-	2,41	0,00	8,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 491,64 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	175,41	-	4,73	0,00	16,51	196,66

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	491,64 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,290*	101,58	29,42	0,00	29,42	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,248	57,65	12,87	0,00	12,87	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,852	34,00	26,07	0,00	26,07	0,91*
ściana zewnętrzna	1,428	84,70	120,95	-0,92	120,03	0,81*
RAZEM	0,697*	277,93	189,31	-0,92	188,39	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	5,69	9,39	1,64	11,03
2	2,900	0,75	1,87	5,42	0,57	6,00
3	3,400	0,75	2,68	9,11	0,74	9,85
4	5,050	0,00	8,04	40,60	1,14	41,74
RAZEM	3,530*	0,42*	18,28	64,53	4,08	68,61

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	161,14	68,26

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	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	13264 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,13 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	55190790 J/K
Zyski ciepła od słońca	4294 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	7009 kWh/rok
Zyski ciepła razem	11303 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	14615 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3880 kWh/rok
Straty ciepła razem	18495 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	14253 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	35634 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,93
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	10,76 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	374 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	378 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	945 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,50

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	0,73 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,61	2500,00	1320,00	3300,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	165,95	-	4,68	-	-	170,63
Udział [%]	97,26	-	2,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	178,32	-	4,73	0,00	16,51	199,57
Udział [%]	89,35	-	2,37	0,00	8,28	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	445,81	-	11,83	0,00	41,29	498,92
Udział [%]	89,35	-	2,37	0,00	8,28	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 498,92 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 2,5)	178,32	-	4,73	0,00	16,51	199,57

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	498,92 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Analiza doboru instalacji PV

Budowa instalacji fotowoltaicznej

Opis przedsięwzięcia

Przedmiotem audytu energetycznego jest analiza możliwości energetyczno-ekologicznych przedsięwzięcia budowy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby własne obiektu.

Faktyczna charakterystyka instalacji może różnić się od przedstawionej, w zależności od ostatecznego wyboru rozwiązania i dostawcy.

Obliczenia efektywności energetycznej planowanego przedsięwzięcia

Wyznaczenie wielkości wyprodukowanej energii przez panele fotowoltaiczne

Moc znamionowa modułu (wyznaczona w warunkach normatywnych)	500	W
Powierzchnia modułu	2,37	m ²
Powierzchnia generatora	11,9	m ²
Sprawność znamionowa modułu	21,10%	
Liczba modułów	5	szt.
Moc instalacji	2,50	kW

Miesiąc	Energia promieniowania słonecznego (na podstawie danych meteo)			Sprawność wykorzystania energii promieniowania słonecznego z uwagi na czynniki zewn.			Produkcja energii w ogniwach PV
	kWh/m ²						kWh
1		30,90			95%		73,5
2		44,08			95%		104,9
3		76,47			95%		182,0
4		100,94			95%		240,2
5		130,98			95%		311,7
6		117,91			95%		280,6
7		132,04			95%		314,2
8		113,40			95%		269,9
9		78,03			95%		185,7
10		65,63			95%		156,2
11		26,37			95%		62,8
12		16,17			95%		38,5
Razem, w ciągu roku:							2 220,3

Planowana produkcja energii elektrycznej	2,22	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	0,07	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	2,15	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	2,15	MWh/rok
Energia oddana do sieci	0	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	1850,00	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	3 984,24	zł/rok
Nakłady inwestycyjne	■	zł
Prosty czas zwrotu	14,31	lata

ZAŁĄCZNIK 5

Analiza modernizacji oświetlenia

Modernizacja systemu oświetlenia wbudowanego budynku

Opis przedsięwzięcia

Modernizacja oświetlenia w obszarze budynku obejmująca wymianę istniejących opraw i źródeł na LED wraz z pracami towarzyszącymi i niezbędnymi pracami adaptacyjnymi instalacji.

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego


Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	oprawa A2	1	72	72
2	oprawa B1	1	36	36
3	oprawa B2	4	72	288
4	oprawa C1	1	72	72
5	oprawa D1	1	60	60
6	oprawa F1	1	40	40
	SUMA	9		528

Zestawienie oświetlenia projektowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	oprawa A2	1	36	36
2	oprawa B1	1	18	18
3	oprawa B2	4	35	140
4	oprawa C1	1	59	59
5	oprawa D1	1	24	24
6	oprawa F1	1	17	17
	SUMA	9		294

Przewiduje się zastosowanie rozwiązania równoważnego przy doborze źródeł światła przy zachowaniu zgodności z obowiązującymi normami, w tym odpowiedniego zachowaniu strumienia świetlnego niezbędnego dla danego pomieszczenia.

Lp.	Wyszczególnienie	Stan istniejący	Stan projektowany
1	łączna moc źródeł światła [kW]	0,53	0,29
2	Liczba godzin świecenia w ciągu roku - średnia	2 500,00	2 500,00
3	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1) x (2)	1 320,00	735,00

4	Współ. niejednoczesności	1,00	1,00
5	Skorygowane roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1 320,00	735,00
6	Cena jednostkowa zmienna energii elektrycznej [zł/kWh] brutto	1,85	1,85
7	Roczny koszt zakupu energii elektrycznej [zł/rok] (3) x (4)	2 442,00	1 359,75
8	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/rok]		1 082,25
9	Całkowity koszt zadania brutto		
10	Prosty czas zwrotu [lata] (9) : (8)		10,0

ZAŁĄCZNIK 6

Szkic budynku

