

Audyt Energetyczny

dla termomodernizacji budynku
światlicy wiejskiej w Solcu



Audyt Budynku	Ulica: Solec 36 Miejscowość: Biała Kod Pocztowy: 48-210 Gmina: Biała Województwo: opolskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukla ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 10/09/2023

Opole, wrzesień 2023 r.

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana:

139,58 m²

Technologia budynku:

tradycyjna

Rok budowy:

1920

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	171,91	28,28	143,63	83,55
ogrzewanie (węgiel kamienny)	GJ/rok	152,79	0,00	152,79	
ogrzewanie (en. elektryczna)	GJ/rok	0,00	17,54	-17,54	
ciepła woda (en. elektryczna)	GJ/rok	2,38	2,38	0,00	
oświetlenie (energia el.)	GJ/rok	16,74	8,36	8,38	
Zużycie energii końcowej cieplnej	GJ/rok	152,79	0,00	152,79	100,00
Zużycie energii końcowej elektrycznej	MWh/rok	5,31	7,86	-2,54	-47,91
Zużycie energii pierwotnej	kWh/rok	60 574,21	19 637,210	40 937,00	
dodatkowa oszczędność energii pierwotnej po zastosowaniu PV	kWh/rok		-4 307,289		
Zużycie energii pierwotnej z uwzgl. PV	kWh/rok	60 574,21	15 329,921	45 244,29	74,69
Dodatkowa zdolność wytwarzania ciepła z OZE	MWt	-	0,00600	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	-	1	-	-
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	MWe	-	0,00200	-	-
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii el. z OZE	szt.	-	1	-	-
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	-	12,99	-	-
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	-	1,72	-	-
Emisja CO₂	tony/rok	18,23424	6,00348	12,23076	67,08
Emisja PM_{2,5}	tony/rok	0,04147	0,00005	0,04142	99,88
Emisja PM₂₁₀	tony/rok	0,07366	0,00009	0,07357	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	26 718,41	14 151,57	15 754,24	████████
w tym systemy grzewcze (audyt)	zł/rok	18 115,91	9 854,94	8 260,97	████████
w tym oświetlenie (zał. 5)		8 602,50	4 296,63	4 305,88	████████
w tym PV (zał. 4)	zł/rok			3 187,39	████████

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 PM 10 - 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 10 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	152,79	19,12
	MWh/rok	42,44	5,31
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	1,10	3,00
Wartość opałowa paliwa	GJ/kg	0,04040	
Ilość zużytego paliwa	kg/rok	4,40	
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	17,54	10,74	-6,20
	MWh/rok	4,87	2,98	-1,72
Współczynnik energii nieodnawialnej	–	3,00	3,00	3,00
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	114,44107	0,00000
CO ₂	kg/GJ	94,7300	kg/GJ	94,7300	14473,96835	1661,50206

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	0,12	0,14
CO2	kg/MWh	708	3760,27	4341,98

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	114,56	0,14	114,42	99,88%
PM 2,5	41,47	0,05	41,42	99,88%
PM 10	73,66	0,09	73,57	99,88%
CO2	18234,24	6003,48	12230,76	67,08%

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Solec 36
48-210 Biała
powiat: prudnicki
województwo: opolskie


Wykonawca audytu: Krzysztof Kukla

Numer opracowania: 10/09/2023

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.	System grzewczy	20
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	22
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	23
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Załączniki	27
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	28
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	32
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	36
14.4.	Załącznik 4 - Analiza doboru instalacji PV	49
14.5.	Załącznik 5 - Analiza modernizacji oświetlenia	52
14.6.	Załącznik 6 - Szkic budynku	55

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1920
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Biała Rynek nr 10 kod: 48-210 miejscowość: Biała tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Solec 36 kod: 48-210 miejscowość: Biała powiat: prudnicki województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
TERMO-CONTROL SP. Z O.O. Światowida nr 2 kod: 45-325 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 Audytorów 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: 18-09-2023			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	442,47	442,47
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	139,58	139,58
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,0	15,0
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]	0,75	0,75
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna - piętro	1,151	0,186
2.	GRUPA ściana zewnętrzna - parter	0,896	0,178
3.	GRUPA podłoga na gruncie	0,769	0,769
4.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją	0,487	0,129
5.	GRUPA stolarka okienna	1,650	1,650
6.	GRUPA stolarka drzwiowa	2,000	2,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	2,74
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	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]	281,39	281,39
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,64	0,64
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	16,63	11,67
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,28	1,28

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	78,66	41,14
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	152,79	16,80
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	2,38	2,38
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)]	156,54	81,88
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	304,07	33,43
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	50,72
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	110,57	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)]	10,09	5,15
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)]	343,87	56,28
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	433,97	140,69
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	87,64	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	135,99	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,42	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	12,15	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	8260,97	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	2	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto [REDACTED]	brutto [REDACTED]
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto [REDACTED]	brutto [REDACTED]
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	[REDACTED]	
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 WYTYCZNE 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 „Ciepłote właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Anna Rogosz

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

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

403800,00 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 i ceglanych). Stropy nad parterem i I piętrzem wykonano jako drewniane o konstrukcji belkowej z wypełnieniem z polepy. Dach konstrukcji drewnianej, kryty dachówką. Okna PVC. Drzwi wejściowe stalowe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	139,58 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	139,58 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	139,58 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	442,47 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	442,47 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	442,47 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	15

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 PVC.

Drzwi wejściowe stalowe.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Fundamenty betonowe i ceglane.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne oraz strop nad ostatnią kondygnacją konstrukcji drewnianej, izolowany polepą.

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

Kotłownia węglowa zlokalizowana w budynku. Grzejniki z zaworami termostatycznymi.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

średnia cena opału - 2500 zł/Mg

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,65
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

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

rupa taryfowa - C11

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 i ceglanych). Stropy nad parterem i I piętrem wykonano jako drewniane o konstrukcji belkowej z wypełnieniem z polepy. Dach konstrukcji drewnianej, kryty dachówką. Okna PVC. Drzwi wejściowe stalowe. 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 PVC w dobrym stanie technicznym.
Drzwi wejściowe stalowe. Stan dobry.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana z cegły. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Fundamenty betonowe i ceglane. Stan dobry.

5.7. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne oraz strop nad ostatnią kondygnacją konstrukcji drewnianej, izolowany polepą. Stan dobry i średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa. Stan dobry.

5.9. System grzewczy

Kotłownia węglowa zlokalizowana w budynku. Grzejniki z zaworami termostatycznymi. 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. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - parter)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - piętro)

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.	kotłownia węglowa	węgiel kamienny	65,00	100,00	90,00	88,00	51,48
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	100,00	90,00	88,00	51,48

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kotłownia węglowa	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.	kotłownia węglowa	węgiel kamienny	110,57	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		110,57	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	22,6100 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 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
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 - piętro	1,151	174,11	0,031	0,14	0,186			56,14
2.	GRUPA ściana zewnętrzna - parter	0,896	70,00	0,031	0,14	0,178			43,52
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją	0,487	81,48	0,035	0,20	0,129			53,21

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna - piętro

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_5;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	87,50 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,57 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	174,11 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	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]		0,13	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]	0,869	5,062	5,385	5,708	6,030
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,151	0,198	0,186	0,175	0,166
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	30,35	5,21	4,90	4,62	4,37

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0040	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	3356,12	575,98	541,48	510,88	483,55
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2780,14	2814,64	2845,25	2872,58
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		56,17	56,14	56,18	56,28

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 56,14 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna - parter

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,896 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	60,97 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,57 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	70,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 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]		0,13	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]	1,116	5,310	5,632	5,955	6,277
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,896	0,188	0,178	0,168	0,159

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	16,46	3,46	3,26	3,09	2,93
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0022	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1820,45	382,65	360,74	341,20	323,66
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1437,80	1459,71	1479,25	1496,79
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		43,57	43,52	43,54	43,62

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 43,52 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

8.2.3. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,487 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	82,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3139,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	110,57 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	81,48 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,429	5,714	6,000	6,286
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,053	7,482	7,768	8,053	8,339

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,487	0,134	0,129	0,124	0,120
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,83	2,97	2,86	2,76	2,67
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	1197,68	328,70	316,61	305,37	294,91
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		868,98	881,07	892,30	902,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]					
10.	Nakłady [zł]					
11.	SPBT [a]		53,24	53,21	53,22	53,28

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 53,21 a

Uwagi:

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

9. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	78,66 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	16,6 kW
3.	Koszty ciepła	16894,27 zł

9.1. Opisy ulepszeń

9.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o.

Modernizacja systemu c.o. przewiduje likwidację istniejącej kotłowni węglowej oraz montaż ogrzewania elektrycznego (pompy ciepła typu p/p oraz grzejniki elektryczne) wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

9.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	65,00	100,00	90,00	88,00	51,48
1.	modernizacja systemu c.o.	273,55	100,00	95,66	94,00	244,89

9.3. 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.

9.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

9.4.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	pompa ciepła	300,00	100,00	95,00	94,00	267,90
2.	grzejnik elektryczny	99,00	100,00	100,00	94,00	93,06
	Razem (wartości średnioważone)	273,55	100,00	95,66	94,00	244,89

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o.

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	pompa ciepła	1,00	1,00
2.	grzejnik elektryczny	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

9.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	110,57	0,00
3.	modernizacja systemu c.o.	0,00	513,89	0,00

9.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

9.6.1. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o.

9.6.1.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

9.6.1.2. grzejnik elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	1,60 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,25 zł/kWh

9.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	pompa ciepła	0,00	513,89	0,00
2.	grzejnik elektryczny	0,00	513,89	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	513,89	0,00

9.7. Kosztorysy

9.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o.

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

9.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	16505,49	388,78		116,58

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu c.o.

Nakłady: [REDACTED] zł

SPBT: 116,58 a

10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	system grzewczy		116,58
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - parter		43,52
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją		53,21
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - piętro		56,14

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

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

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - parter)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - piętro)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	244,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,55 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,66 %
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.	11,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,3 kW

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - parter)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	244,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,55 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,66 %
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.	14,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,3 kW

11.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - parter)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	244,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,55 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,66 %
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.	15,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,3 kW

11.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	244,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	273,55 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,66 %
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.	16,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,3 kW

11.5. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	78,66	16,6	1,00	51	2,35	1,3	99
Wariant 1	41,14	11,7	1,00	245	2,35	1,3	99
Wariant 2	61,37	14,4	1,00	245	2,35	1,3	99
Wariant 3	69,48	15,4	1,00	245	2,35	1,3	99
Wariant 4	78,66	16,6	1,00	245	2,35	1,3	99

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

11.6. 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	81,01	16894,27	1221,64	18115,91	-	-
Wariant 1	43,50	8633,30	1221,64	9854,94	8260,97	
Wariant 2	63,72	12877,98	1221,64	14099,62	4016,29	
Wariant 3	71,84	14580,31	1221,64	15801,95	2313,96	
Wariant 4	81,01	16505,49	1221,64	17727,13	388,78	

12. 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., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna		8260,97	87,64%	
2.	modernizacja systemu c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry		4016,29	82,32%	
3.	modernizacja systemu c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna		2313,96	80,18%	
4.	modernizacja systemu c.o.		388,78	77,77%	

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.

13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

13.2. Opis wybranego wariantu

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

Modernizacja systemu c.o. przewiduje likwidację istniejącej kotłowni węglowej oraz montaż ogrzewania elektrycznego (pompy ciepła typu p/p oraz grzejniki elektryczne) wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: [REDAKTOWANE] zł

13.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - parter)

Powierzchnia docieplenia: 70,00 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,178 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: [REDAKTOWANE] zł

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

Powierzchnia docieplenia: 81,48 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - grubość: 0,20 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,129 W/(m²K)

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

Nakłady: [REDAKTOWANE] zł

13.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - piętro)

Powierzchnia docieplenia: 174,11 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,186 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: [REDAKTOWANE] zł

13.2.5. Prace towarzyszące

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

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

14. 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	0,319 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3;

2.1. 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

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	0,70	0,909
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,896 W/(m ² *K)
2.	U	0,896 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_6; 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	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,151 W/(m²*K)
2.	U	1,151 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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,02	0,080
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
4.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
5.	Warstwa niejednorodna	0,196	0,2	1,020
6.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,556 W/(m²*K)
2.	U	0,556 W/(m²*K)

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

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,02	0,080
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
4.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
5.	Warstwa niejednorodna	0,196	0,25	1,276
6.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,487 W/(m²*K)
2.	U	0,487 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,210 W/(m²*K)
2.	U	2,210 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	0,319*	99,44	31,75	0,00	31,75	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,487	82,00	35,94	0,00	35,94	0,95*
ściana zewnętrzna	0,896	60,97	54,63	-1,06	53,57	0,88*
ściana zewnętrzna	1,151	87,50	100,71	-1,07	99,64	0,85*
RAZEM	0,688*	329,91	223,03	-2,13	220,90	0,91*

* 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	1,650	0,75	29,22	48,21	7,67	55,88
2	2,000	0,75	2,62	5,24	0,68	5,92
RAZEM	1,679*	0,75*	31,84	53,45	8,35	61,80

* 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	281,39	123,30

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,1	0,0	0,0	0,0	16,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	21849 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	87185735 J/K
Zyski ciepła od słońca	11786 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12227 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	27424 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11955 kWh/rok
Straty ciepła razem	39379 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	42442 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	46686 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	16,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	654 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	660 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	1651 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.	1,28 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	41,87	245	612

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

-

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,33	2500,00	4650,00	11625,00

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)]	156,54	-	4,68	-	-	161,22
Udział [%]	97,09	-	2,91	-	-	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)]	304,07	-	4,73	1,75	33,31	343,87
Udział [%]	88,43	-	1,38	0,51	9,69	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	334,48	-	11,83	4,38	83,29	433,97
Udział [%]	77,07	-	2,73	1,01	19,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 433,97 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)	304,07	-	0,00	0,00	0,00	304,07
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	4,73	1,75	33,31	39,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	433,97 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,319*	99,44	31,75	0,00	31,75	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,129	82,00	9,52	0,00	9,52	0,99*
ściana zewnętrzna	0,178	60,97	10,85	-0,35	10,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,186	87,50	16,28	-0,36	15,92	0,98*
RAZEM	0,211*	329,91	68,40	-0,71	67,68	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	29,22	48,21	34,50	82,71
2	2,000	0,75	2,62	5,24	3,08	8,32
RAZEM	1,679*	0,75*	31,84	53,45	37,58	91,03

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	281,39	123,30

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	11428 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	85,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	87185735 J/K
Zyski ciepła od słońca	11786 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12227 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	15402 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11955 kWh/rok
Straty ciepła razem	27357 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	4667 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11667 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,45
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,67 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	654 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	660 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1651 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.	1,28 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	41,87	205	513

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,66	2500,00	2322,50	5806,25

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)]	81,88	-	4,68	-	-	86,56
Udział [%]	94,59	-	5,41	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	33,43	-	4,73	1,47	16,64	56,28
Udział [%]	59,41	-	8,41	2,61	29,57	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	83,58	-	11,83	3,68	41,60	140,69
Udział [%]	59,41	-	8,41	2,61	29,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 140,69 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)	33,43	-	4,73	1,47	16,64	56,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	140,69 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,319*	99,44	31,75	0,00	31,75	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,129	82,00	9,52	0,00	9,52	0,99*
ściana zewnętrzna	0,178	60,97	10,85	-0,35	10,50	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	87,50	100,71	-1,07	99,64	0,85*
RAZEM	0,466*	329,91	152,83	-1,42	151,41	0,94*

* 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	29,22	48,21	18,90	67,11
2	2,000	0,75	2,62	5,24	3,08	8,32
RAZEM	1,679*	0,75*	31,84	53,45	21,98	75,43

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	281,39	123,30

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	4,3	0,0	0,0	0,0	12,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	17047 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	69,17 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	87185735 J/K
Zyski ciepła od słońca	11786 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12227 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	22008 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11955 kWh/rok
Straty ciepła razem	33963 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	6961 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	17403 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,45
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	14,39 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	654 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	660 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1651 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.	1,28 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	41,87	230	574

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,33	2500,00	4650,00	11625,00

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)]	122,13	-	4,68	-	-	126,82
Udział [%]	96,31	-	3,69	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	49,87	-	4,73	1,65	33,31	89,56
Udział [%]	55,68	-	5,28	1,84	37,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,68	-	11,83	4,11	83,29	223,91
Udział [%]	55,68	-	5,28	1,84	37,20	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 223,91 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)	49,87	-	4,73	1,65	33,31	89,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	223,91 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	0,319*	99,44	31,75	0,00	31,75	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,487	82,00	35,94	0,00	35,94	0,95*
ściana zewnętrzna	0,178	60,97	10,85	-0,35	10,50	0,98*
ściana zewnętrzna	1,151	87,50	100,71	-1,07	99,64	0,85*
RAZEM	0,555*	329,91	179,25	-1,42	177,83	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	29,22	48,21	18,90	67,11
2	2,000	0,75	2,62	5,24	3,08	8,32
RAZEM	1,679*	0,75*	31,84	53,45	21,98	75,43

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	281,39	123,30

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	19301 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	64,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	87185735 J/K
Zyski ciepła od słońca	11786 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12227 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	24570 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11955 kWh/rok
Straty ciepła razem	36524 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	7881 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	19703 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,45
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	15,45 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	654 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	660 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1651 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.	1,28 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	41,87	238	595

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,33	2500,00	4650,00	11625,00

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)]	138,28	-	4,68	-	-	142,96
Udział [%]	96,72	-	3,28	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,46	-	4,73	1,70	33,31	96,21
Udział [%]	58,69	-	4,92	1,77	34,63	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,16	-	11,83	4,26	83,29	240,54
Udział [%]	58,69	-	4,92	1,77	34,63	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 240,54 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)	56,46	-	4,73	1,70	33,31	96,21

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	240,54 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,319*	99,44	31,75	0,00	31,75	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,487	82,00	35,94	0,00	35,94	0,95*
ściana zewnętrzna	0,896	60,97	54,63	-1,06	53,57	0,88*
ściana zewnętrzna	1,151	87,50	100,71	-1,07	99,64	0,85*
RAZEM	0,688*	329,91	223,03	-2,13	220,90	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	29,22	48,21	7,67	55,88
2	2,000	0,75	2,62	5,24	0,68	5,92
RAZEM	1,679*	0,75*	31,84	53,45	8,35	61,80

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	281,39	123,30

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,1	0,0	0,0	0,0	16,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	21849 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	59,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	87185735 J/K
Zyski ciepła od słońca	11786 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12227 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	27424 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11955 kWh/rok
Straty ciepła razem	39379 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	8922 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	22305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,45
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,50

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

Projektowe obciążenie cieplne	16,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	654 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	660 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1651 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.	1,28 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	41,87	245	612

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,33	2500,00	4650,00	11625,00

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)]	156,54	-	4,68	-	-	161,22
Udział [%]	97,09	-	2,91	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,92	-	4,73	1,75	33,31	103,72
Udział [%]	61,63	-	4,56	1,69	32,12	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	159,80	-	11,83	4,38	83,29	259,30
Udział [%]	61,63	-	4,56	1,69	32,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 259,30 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)	63,92	-	4,73	1,75	33,31	103,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	259,30 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	9,5	m ²
Sprawność znamionowa modułu	21,10%	
Liczba modułów	4	szt.
Moc instalacji	2,00	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%		58,8
2		44,08			95%		83,9
3		76,47			95%		145,6
4		100,94			95%		192,2
5		130,98			95%		249,4
6		117,91			95%		224,5
7		132,04			95%		251,4
8		113,40			95%		215,9
9		78,03			95%		148,6
10		65,63			95%		125,0
11		26,37			95%		50,2
12		16,17			95%		30,8
Razem, w ciągu roku:							1 776,2

Planowana produkcja energii elektrycznej	1,78	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	0,05	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	1,72	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	1,72	MWh/rok
Energia oddana do sieci	0	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	1850,00	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	3 187,39	zł/rok
Nakłady inwestycyjne		zł
Prosty czas zwrotu	16,02	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 A1	17	72	1224
2	oprawa A2	3	72	216
3	oprawa B1	3	36	108
4	oprawa C1	1	72	72
5	oprawa D1	4	60	240
	SUMA	28		1860

Zestawienie oświetlenia projektowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	oprawa A1	17	36	612
2	oprawa A2	3	36	108
3	oprawa B1	3	18	54
4	oprawa C1	1	59	59
5	oprawa D1	4	24	96
	SUMA	28		929

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]	1,86	0,93
2	Liczba godzin świecenia w ciągu roku - średnia	2 500,00	2 500,00
3	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1) x (2)	4 650,00	2 322,50
4	Współ. niejednoczesności	1,00	1,00

5	Skorygowane roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (4 650,00	2 322,50
6	Cena jednostkowa zmienna energii elektrycznej [zł/kWh] brutto	1,85	1,85
7	Roczny koszt zakupu energii elektrycznej [zł/rok] (3) x (4)	8 602,50	4 296,63
8	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/rok]		4 305,88
9	Całkowity koszt zadania brutto		
10	Prosty czas zwrotu [lata] (9) : (8)		9,0

ZAŁĄCZNIK 6

Szkic budynku

