

Audyt Energetyczny

dla termomodernizacji budynku użyteczności publicznej



Audyt Budynku	Ulica: Mickiewicza 6 Miejscowość: Lewin Brzeski Kod Pocztowy: 49-340 Gmina: Lewin Brzeski Województwo: opolskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukła ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 06/11/2025

Opole, listopad 2025

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia użytkowa ogrzewana:

463,60 m²

Kubatura ogrzewana budynku:

1251,72 m³

Technologia budynku:

tradycyjna

1.3 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej - energia końcowa	MWh/rok	83,49	42,19	41,30	49,47
	GJ/rok	300,56	151,88	148,68	49,47
ogrzewanie (gaz ziemny)	GJ/rok	239,07	96,53	142,54	
ogrzewanie (en. elektryczna)	GJ/rok	0,00	0,00	0,00	
ciepła woda (en. elektryczna)	GJ/rok	10,18	9,58	0,60	
oświetlenie (en. elektryczna)	GJ/rok	50,07	25,70	24,36	
en. pomocnicza (en. elektryczna)	GJ/rok	1,24	20,07	-18,82	
Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej	GJ/rok	239,07	96,53	142,54	59,62
	MWh/rok	66,41	26,81	39,60	59,62
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	17,08	15,37	1,71	
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	kWp		10,00		
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE - PV	MWh/rok		8,23		
Roczne zużycie energii pierwotnej w budynkach publicznych	kWh/rok	115 752,25	47 345,74	68 406,51	59,10
	MWh/rok	115,75	47,35	68,41	59,10
Szacowana emisja gazów cieplarnianych	tony równoważnika CO ₂ /rok	23,50	9,63	13,87	59,00

1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	47 180,32	23 377,81	23 802,51	1 705 434,61
w tym systemy grzewcze (audyt)	zł/rok	26 874,64	12 953,41	13 921,23	1 637 169,61
tym oświetlenie	zł/rok	20 305,68	10 424,40	9 881,28	68 265,00
Dodatkowe oszczędności z PV	zł/rok			12 023,03	144 304,00
Wynik finansowy (z uwzgl. PV)	zł/rok			35 825,54	1 849 738,61

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	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	23
10.	Wentylacja mechaniczna	27
11.	Ciepła woda użytkowa	29
12.	System grzewczy	31
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	32
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	40
17.	Załączniki	42
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	43
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	47
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	51
17.4.	Załącznik 4 - Szkic budynku	82
17.5.	Załącznik 5 - Efekt ekologiczny	85
17.6.	Załącznik 6 - Analiza doboru instalacji PV	87
17.7.	Załącznik 7 - Analiza modernizacji instalacji oświetlenia	90
17.8.	Załącznik 8 - Charakterystyka energetyczna po modernizacji	93

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1910
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Lewin Brzeski Rynek nr 1 kod: 49-340 miejscowość: Lewin Brzeski tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Mickiewicza 6 kod: 49-340 miejscowość: Lewin Brzeski powiat: brzeski 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 Kukla 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:  Krzysztof Kukla Audytor Energetyczny nr 1723 Zrzeszenie Auditorów Energetycznych			
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: 26-11-2025			

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]	1251,72	1251,72
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	463,60	463,60
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	25,0	25,0
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]	0,73	0,73
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,288	0,179
2.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1	0,300	0,131
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	0,256	0,148
4.	GRUPA dach	0,362	0,142
5.	GRUPA podłoga na gruncie	0,769	0,241
6.	GRUPA stolarka drzwiowa	2,600	1,300
7.	GRUPA stolarka okienna	2,600	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,87	0,87
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
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 [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	550,76	1251,72
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,44	1,00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	45,38	20,27
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,12	2,12
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	160,39	70,95
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	249,40	96,53
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	10,18	9,58
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)]	96,10	42,51
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	149,44	57,84
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]	91,21	91,21
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]	99,57	93,71
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)]	4,09	1,58
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)]	186,28	91,00
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	256,48	146,53
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	59,12	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	153,47	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	3,67	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	13,79	

7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	14185,49	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	10	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1386532,20	brutto 1705434,61
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 117320,33	brutto 144304,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	7,80	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	0,00	
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/(m²rok)]		95,00	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJA 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 MZG ⁹			
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			

- ¹ Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁴ Jeśli dotyczy.
- ⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- ⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- ⁷ Niepotrzebne skreślić.
- ⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- ⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
- ¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- * Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
- 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.
- ** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.
- *** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne 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

Paweł Śniezek

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

Obniżenie kosztów i zużycia energii. Przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych.

3.5. Data wizji lokalnej

19-11-2025

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1849738,61 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek użyteczności publicznej wykonany w technologii tradycyjnej o dwóch kondygnacjach nadziemnych z poddaszem nieużytkowym, posadowiony na ławach fundamentowych. Podłoga na gruncie betonowa. Ściany zewnętrzne murowane z cegły, izolowana styropianem. Stropy betonowe. Stolarka okienna drewniana. Drzwi wejściowe słabo izolowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	463,60 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	463,60 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	463,60 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1251,72 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1251,72 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1251,72 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	25

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły, izolowana styropianem.

4.2.2. Dach

Dach konstrukcji drewnianej.

4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.

Drzwi wejściowe słabo izolowane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ławy fundamentowe.

4.2.6. Stropy

Strop nad ostatnią kondygnacją betonowy.

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

Instalacja centralna zasialana z kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku. Grzejniki różnicowane bez regulacji miejscowej.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W3

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,87
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Elektryczny podgrzewacze akumulacyjne.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C12a

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Kanały wentylacji grawitacyjnej.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa na potrzeby kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podstawowe żarówkowe i żarówkowe. Energochłonne.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek użyteczności publicznej wykonany w technologii tradycyjnej o dwóch kondygnacjach nadziemnych z poddaszem nieużytkowym, posadowiony na ławach fundamentowych. Podłoga na gruncie betonowa. Ściany zewnętrzne murowane z cegły, izolowana styropianem. Stropy betonowe. Stolarka okienna drewniana. Drzwi wejściowe słabo izolowane. Stan techniczny budynku określa się jako średni i dobry. Przegrody cechuje niewystarczająca izolacyjność cieplna.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły, izolowana styropianem. Stan średni. Niewystarczająca izolacyjność cieplna.

5.3. Dach

Dach konstrukcji drewnianej. Stan średni.

5.4. Stolarka

Drzwi wejściowe słabo izolowane. Stan średni.
Okna drewniane w średnim stanie technicznym.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ławy fundamentowe. Stan dobry.

5.7. Stropy

Strop nad ostatnią kondygnacją betonowy. Stan średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa. Stan średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.9. System grzewczy

Instalacja centralna zasialana z kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku. Grzejniki różnicowane bez regulacji miejscowej. Stan techniczny średni.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny. Stan średni.

5.11. System wentylacji

Kanały wentylacji grawitacyjnej. Stan średni.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa na potrzeby kotłowni gazowej zlokalizowanej w budynku. Stan dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja podtynkowa. Oświetlenie podstawowe żarówkowe i żarówkowe. Energochłonne.
Stan średni.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
6. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2)
9. modernizacja systemu wentylacji (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

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	gaz ziemny	87,00	100,00	96,00	77,00	64,31
	RAZEM (wartości średnioważone)		87,00	100,00	96,00	77,00	64,31

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kotłownia	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	gaz ziemny	91,21	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,21	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Cena paliwa	2,71 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,65 zł/m ³

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podgrzewacz	energia elektryczna	96,00	80,00	100,00	76,80
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	80,00	100,00	76,80

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podgrzewacz	energia elektryczna	405,56	0,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		405,56	0,00	0,00
--	---	--	---------------	-------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podgrzewacz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	1,16 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,30 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	0,288	400,00	0,033	0,07	0,179	1126,68	450672,01	578,86
2.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1	0,300	137,00	0,035	0,15	0,131	501,47	68701,53	129,22
3.	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	0,256	130,00	0,035	0,10	0,148	501,59	65207,22	196,64
4.	GRUPA dach	0,362	93,00	0,035	0,15	0,142	369,00	34317,00	61,38
5.	GRUPA podłoga na gruncie	0,769	240,00	0,035	0,10	0,241	835,42	200499,84	81,29

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,288 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	259,33 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	91,21 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	400,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	229,00 zł/m²
2.	Sprzęt	91,60 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	8080,43 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	29,77 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,07 m	1126,68 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,06	0,07	0,08	0,09
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		1,818	2,121	2,424	2,727

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,472	5,290	5,593	5,896	6,199
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,288	0,189	0,179	0,170	0,161
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	22,51	14,77	13,97	13,25	12,61
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0030	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	2052,96	1347,41	1274,41	1208,92	1149,82
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		705,55	778,55	844,04	903,13
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		1027,29	1126,68	1226,07	1325,46
10.	Nakłady [zł]		410916,30	450672,01	490427,73	530183,44
11.	SPBT [a]		582,40	578,86	581,05	587,05

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,07 m

Nakłady: 450672,01 zł

SPBT: 578,86 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym usunięciem starej izolacji. Wybrano wariant dodatkowej grubości 7 cm. łączna grubość nowej izolacji to wymiana 8+ nowa 7cm.

8.2.2. GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1

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	0,300 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	127,35 m ²
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	91,21 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	137,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	102,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	41,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1198,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	85,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	501,47 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,333	7,333	7,619	7,905	8,190
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,300	0,136	0,131	0,127	0,122
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,36	4,71	4,53	4,37	4,22
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0014	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	945,14	429,61	413,50	398,55	384,65
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		515,53	531,64	546,59	560,49
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		486,74	501,47	516,21	530,94
10.	Nakłady [zł]		66682,78	68701,53	70720,28	72739,03
11.	SPBT [a]		129,35	129,22	129,38	129,78

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 68701,53 zł

SPBT: 129,22 a

Uwagi:

Docieplenie stropu wełną mineralną wraz z z wykonaniem prac towarzyszących w tym wymianą istniejącej izolacji. Wybrano wariant 15 cm. łączna grubość nowej izolacji to 10+15cm.

8.2.3. GRUPA strop nad ostatnią kondygcją 2

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	0,256 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	123,95 m ²
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	91,21 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	130,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	102,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	41,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	2378,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	27,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	501,59 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [$\text{m}^2\text{K/W}$]		2,571	2,857	3,143	3,429
3.	Opór cieplny [$\text{m}^2\text{K/W}$]	3,906	6,478	6,763	7,049	7,335
4.	Współczynnik U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,256	0,154	0,148	0,142	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,61	5,19	4,97	4,77	4,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0011	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	784,99	473,37	453,38	435,00	418,06
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		311,62	331,61	349,99	366,93
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/ m^2]		472,34	501,59	530,84	560,09
10.	Nakłady [zł]		61404,80	65207,22	69009,64	72812,06
11.	SPBT [a]		197,05	196,64	197,18	198,43

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 65207,22 zł

SPBT: 196,64 a

Uwagi:

Docieplenie stropu wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym wymianą istniejącej izolacji. Wybrano wariant 10 cm. łączna grubość nowej izolacji to 15+10cm.

8.2.4. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_1; DACH_2;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,362 $\text{W/m}^2\text{K}$
3.	Powierzchnia strat ciepła	92,40 m^2
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	91,21 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	93,00 m^2

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	75,00 zł/ m^2
2.	Sprzęt	30,00 zł/ m^2
3.	Materiał dociepleniowy	780,00 zł/ m^3
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	78,00 zł/ m^2
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1 m^2 docieplenia o grubości 0,15 m	369,00 zł/ m^2

7.	Podstawa przyjęcia wyceny	Średnia cena rynkowa				
Wyniki optymalizacji						
Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,762	6,762	7,048	7,334	7,620
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,362	0,148	0,142	0,136	0,131
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,08	4,12	3,95	3,80	3,65
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	919,42	375,58	360,36	346,32	333,33
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		543,84	559,07	573,11	586,09
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		359,41	369,00	378,59	388,19
10.	Nakłady [zł]		33424,76	34317,00	35209,24	36101,48
11.	SPBT [a]		61,46	61,38	61,44	61,60

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 34317,00 zł

SPBT: 61,38 a

Uwagi:

Docieplenie dachu wełną mineralną wraz z z wykonaniem prac towarzyszących w tym wymianą istniejącej izolacji. Wybrano wariant 15 cm. łączna grubość nowej izolacji to 10+15cm.

8.2.5. GRUPA podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,769 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	240,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2467,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	91,21 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	240,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	170,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	68,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	2202,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	221,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	835,42 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,571	2,857	3,143	3,429
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,300	3,872	4,158	4,443	4,729
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,769	0,258	0,241	0,225	0,211
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	39,35	13,22	12,31	11,52	10,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0033	0,0011	0,0010	0,0010	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	3589,21	1205,47	1122,63	1050,44	986,98
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2383,74	2466,58	2538,77	2602,23
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		808,33	835,42	862,50	889,59
10.	Nakłady [zł]		193999,54	200499,84	207000,14	213500,45
11.	SPBT [a]		81,38	81,29	81,54	82,05

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 200499,84 zł

SPBT: 81,29 a

Uwagi:

Docieplenie podłogi na gruncie styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka drzwiowa	2,600	5,49	1,300	30000,00	131,93
2.	GRUPA stolarka okienna	2,600	139,49	0,900	370000,00	55,42

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	5,49 m²
3.	Strumień Vnom	50,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	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	91,21 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na drzwi Umax=1,300	wymiana na drzwi Umax=1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	1,00	1,00		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	5,00	5,00	5,00		
4.	Współczynnik cr	1,20	-	-		
5.	Współczynnik cm	1,35	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,30	2,15	1,82		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,48	0,14	0,14		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	6,15	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,78	2,29	1,96		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	10,46	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,57	0,29	0,24		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,06	0,02	0,02		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,92	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,63	0,30	0,26		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,49	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		30000,00	36077,43		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		30000,00	36077,43		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	436,06	208,67	178,49		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		227,40	257,58		
25.	SPBT [a]		131,93	140,06		

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

Nakłady: 30000,00 zł

SPBT: 131,93 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe, izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka okienna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1; STOLARKA_5; STOLARKA_4; STOLARKA_3; STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	139,49 m ²
3.	Strumień V_{nom}	250,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 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	91,21 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U _{max} =0,900	wymiana na okna U _{max} =0,780		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	1,00	1,00		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	2,50	2,50		
4.	Współczynnik cr	1,20	-	-		
5.	Współczynnik cm	1,35	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	109,30	37,84	32,79		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,48	1,74	1,74		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	30,77	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	112,78	39,58	34,53		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	140,07	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	14,51	5,02	4,35		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,46	0,23	0,23		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	4,59	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	14,97	5,25	4,58		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	19,10	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		370000,00	455786,35		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		370000,00	455786,35		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	10286,29	3609,45	3149,35		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys ofertowy	kosztorys ofertowy		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6676,84	7136,94		
25.	SPBT [a]		55,42	63,86		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna $U_{max}=0,900$

Nakłady: 370000,00 zł

SPBT: 55,42 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	91,21 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	5046,30 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja systemu wentylacji**

Przedsięwzięcie przewiduje montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja systemu wentylacji**

10.2.1.1. Budynek

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	551	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1251,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	1251,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	550,76	55,33	17,02
1.	modernizacja systemu wentylacji	1251,72	50,30	10,89

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja systemu wentylacji**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wentylacja mechaniczna	1,00	kpl.	147050,41	147050,41	23	180872,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu wentylacji	4587,55	458,75	180872,00	394,27

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu wentylacji

Nakłady: 180872,00 zł

SPBT: 394,27 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	4127,79 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - modernizacja c.w.u.**

Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	7,82	2,1	96,0	80,0	100,0	76,8
1.	modernizacja c.w.u.	7,82	2,12	96,0	85,0	100,0	81,6

11.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	405,56	0,00
1.	modernizacja c.w.u.	0,00	405,56	0,00

11.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.4.1. Ulepszenie: modernizacja c.w.u.**

11.4.1.1. podgrzewacz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2025] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	1,16 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,30 zł/kWh

11.5. Kosztorysy**11.5.1. Ulepszenie c.w.u. - modernizacja c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wymiana podgrzewaczy	2,00	kpl	15000,00	30000,00	23	36900,00

11.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja c.w.u.	3884,98	242,81	36900,00	151,97

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja c.w.u.**

Nakłady: 36900,00 zł

SPBT: 151,97 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	160,39 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	45,4 kW
3.	Koszty ciepła	22746,84 zł

12.1. Opisy ulepszeń

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

W ramach modernizacji przewiduje się modernizację instalacji wewnętrznej z podłogówką i regulacją.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	87,00	100,00	96,00	77,00	64,31
1.	modernizacja systemu c.o.	87,00	100,00	96,00	88,00	73,50

12.3. 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.

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	91,21	0,00
2.	modernizacja systemu c.o.	0,00	91,21	0,00

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.5.1. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o.

12.5.1.1. kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2025] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,8400 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W2
6.	Cena paliwa	2,71 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,65 zł/m ³

12.6. Kosztorysy

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

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	instalacja wewnętrzna	1,00	kpl.	162601,63	162601,63	23	200000,00
----	-----------------------	------	------	-----------	-----------	----	-----------

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	19903,49	2843,36	200000,00	70,34

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu c.o.****Nakłady: 200000,00 zł****SPBT: 70,34 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o.	system grzewczy	200000,00	70,34
2.	wymiana na okna U _{max} =0,900	GRUPA stolarka okienna	370000,00	55,42
3.	docieplenie - dach	GRUPA dach	34317,00	61,38
4.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	200499,84	81,29
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1	68701,53	129,22
6.	wymiana na drzwi U _{max} =1,300	GRUPA stolarka drzwiowa	30000,00	131,93
7.	modernizacja c.w.u.	ciepła woda użytkowa	36900,00	151,97
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2	65207,22	196,64
9.	modernizacja systemu wentylacji	wentylacja mechaniczna	180872,00	394,27
10.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	450672,01	578,86

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1637169,61 zł****Nakłady łącznie: 1637169,61 zł**

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
6. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2)
9. modernizacja systemu wentylacji (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	20,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
6. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2)
9. modernizacja systemu wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	22,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
6. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
6. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu ($wt \cdot wd$ 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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)
6. wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu ($wt \cdot wd$ 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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ
----	-----------------------	--------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	33,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
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.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	33,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	34,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	73,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	87,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	91,21 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.	405,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,1 kW

14.11. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	160,39	45,4	1,00	64	7,82	2,1	77
Wariant 1	70,95	20,3	1,00	73	7,82	2,1	82
Wariant 2	82,31	22,0	1,00	73	7,82	2,1	82
Wariant 3	77,86	32,2	1,00	73	7,82	2,1	82
Wariant 4	81,19	32,7	1,00	73	7,82	2,1	82
Wariant 5	81,19	32,7	1,00	73	7,82	2,1	77
Wariant 6	86,41	33,5	1,00	73	7,82	2,1	77
Wariant 7	89,06	33,9	1,00	73	7,82	2,1	77
Wariant 8	97,36	34,5	1,00	73	7,82	2,1	77
Wariant 9	103,09	35,4	1,00	73	7,82	2,1	77
Wariant 10	153,75	44,0	1,00	73	7,82	2,1	77

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

14.12. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	168,21	22746,84	4127,79	26874,64	-	-

Wariant 1	78,77	8804,16	3884,98	12689,14	14185,49	1705434,61
Wariant 2	90,13	10214,65	3884,98	14099,64	12775,00	1254762,60
Wariant 3	85,68	9661,68	3884,98	13546,67	13327,97	1073890,59
Wariant 4	89,01	10075,09	3884,98	13960,07	12914,57	1008683,37
Wariant 5	89,01	10075,09	4127,79	14202,88	12671,76	971783,37
Wariant 6	94,22	10722,47	4127,79	14850,26	12024,37	941783,38
Wariant 7	96,87	11051,17	4127,79	15178,97	11695,67	873081,85
Wariant 8	105,17	12081,19	4127,79	16208,98	10665,65	672582,01
Wariant 9	110,90	12792,22	4127,79	16920,02	9954,62	638265,01
Wariant 10	161,57	19079,14	4127,79	23206,94	3667,70	268265,00

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$, modernizacja c.w.u., docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, modernizacja systemu wentylacji, docieplenie - ściana zewnętrzna	1849738,61	14185,49	59,12%	
2.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$, modernizacja c.w.u., docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, modernizacja systemu wentylacji	1399066,60	12775,00	53,16%	
3.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$, modernizacja c.w.u., docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1218194,59	13327,97	55,50%	
4.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$, modernizacja c.w.u.	1152987,37	12914,57	53,75%	
5.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na drzwi $U_{max}=1,300$	1116087,37	12671,76	53,52%	
6.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1086087,38	12024,37	50,79%	
7.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach, docieplenie - podłoga na gruncie	1017385,85	11695,67	49,40%	
8.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$, docieplenie - dach	816886,01	10665,65	45,05%	
9.	modernizacja systemu c.o., wymiana na okna $U_{max}=0,900$	782569,01	9954,62	42,05%	
10.	modernizacja systemu c.o.	412569,00	3667,70	15,49%	
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.					

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

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

W ramach modernizacji przewiduje się modernizację instalacji wewnętrznej z podłogówką i regulacją.

Nakłady: 200000,00 zł

16.2.2. wymiana na okna $U_{max}=0,900$ (GRUPA stolarka okienna)

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 139,49 / 0,00 m²

Nakłady: 370000,00 zł

16.2.3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 93,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,142 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie dachu wełną mineralną wraz z z wykonaniem prac towarzyszących w tym wymianą istniejącej izolacji. Wybrano wariant 15 cm. Łączna grubość nowej izolacji to 10+15cm.

Nakłady: 34317,00 zł

16.2.4. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 240,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,241 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie podłogi na gruncie styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących.

Nakłady: 200499,84 zł

16.2.5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1)

Powierzchnia docieplenia: 137,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,131 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropu wełną mineralną wraz z z wykonaniem prac towarzyszących w tym wymianą istniejącej izolacji. Wybrano wariant 15 cm. Łączna grubość nowej izolacji to 10+15cm.

Nakłady: 68701,53 zł

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

Wymiana na nowe, izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,49 / 0,00 m²

Nakłady: 30000,00 zł

16.2.7. modernizacja c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe.

Nakłady: 36900,00 zł

16.2.8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2)

Powierzchnia docieplenia: 130,00 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropu wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym wymianą istniejącej izolacji. Wybrano wariant 10 cm. Łączna grubość nowej izolacji to 15+10cm.

Nakłady: 65207,22 zł

16.2.9. modernizacja systemu wentylacji (wentylacja mechaniczna)

Przedsięwzięcie przewiduje montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Nakłady: 180872,00 zł

16.2.10. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 400,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,07 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,179 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym usunięciem starej izoalcji. Wybrano wariant dodatkowej grubości 7 cm. Łączna grubość nowej izolacji to wymiana 8+ nowa 7cm.

Nakłady: 450672,01 zł

16.2.11. Mikroinstalacja PV

Instalacja PV na potrzeby własne budynku wraz z magazynem energii 10 kWh.

Moc: 10,0 kWp

Nakłady: 144304,00 zł

16.2.12. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Modernizacja oświetlenia	68265,00
	Razem	68265,00

17. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Szkic budynku (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - Efekt ekologiczny (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Analiza doboru instalacji PV (ilość stron: 3)
- Załącznik 7 - Analiza modernizacji instalacji oświetlenia (ilość stron: 3)
- Załącznik 8 - Charakterystyka energetyczna po modernizacji (ilość stron: 6)

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 Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	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.	Uo	0,769 W/(m ² *K)
2.	U	0,298 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,65	0,844
3.	Styropian EPS	0,033	0,08	2,424
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,288 W/(m ² *K)
2.	U	0,288 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Ceramika poryzowana (POROTHERM)	0,19	0,12	0,632
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,092 W/(m ² *K)
2.	U	1,092 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Weł. min.	0,035	0,1	2,857
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,300 W/(m ² *K)
2.	U	0,300 W/(m ² *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 Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

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

2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Warstwa niejednorodna	0,048	0,15	3,158
4.	Płyta o włóach orientowanych oraz OSB	0,13	0,04	0,308

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,256 W/(m²*K)
2.	U	0,256 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

DACH_1; DACH_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Warstwa niejednorodna	0,048	0,1	2,105
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
4.	Pokrycie arkuszowe lub dachówką z papą (folią), poszyciem itp. pod dachówką	-	-	0,200

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,362 W/(m²*K)
2.	U	0,362 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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**
dach	0,362	92,40	33,45	0,00	33,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,298*	240,00	71,51	0,00	71,51	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,300	127,35	34,38	0,00	34,38	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	259,33	74,69	-1,01	73,68	0,96*
RAZEM	0,296*	843,03	242,59	-1,01	241,58	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	2,600	0,00	5,49	14,27	6,12	20,39
2	2,600	0,67	139,49	362,67	123,60	486,27
RAZEM	2,600*	0,64*	144,98	376,95	129,72	506,66

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	550,76	267,03

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	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	44553 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	155359775 J/K
Zyski ciepła od słońca	48614 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	89226 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72568 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	98460 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	69279 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	76206 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	45,38 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2171 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	344	861

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

-

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
12,00	2500,00	13908,00	34770,00

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)]	96,10	-	4,68	-	-	100,79
Udział [%]	95,35	-	4,65	-	-	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)]	149,44	-	6,10	0,74	30,00	186,28
Udział [%]	80,22	-	3,27	0,40	16,11	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)]	164,38	-	15,25	1,86	75,00	256,48
Udział [%]	64,09	-	5,94	0,72	29,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,48 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	149,44	-	0,00	0,00	0,00	149,44
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,74	30,00	36,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,48 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**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,143*	240,00	34,25	0,00	34,25	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,131	127,35	15,01	0,00	15,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	123,95	16,06	0,00	16,06	0,99*
ściana zewnętrzna	0,179	270,31	48,39	-1,01	47,38	0,98*
RAZEM	0,152*	854,01	126,65	-1,01	125,64	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	126,50	113,85	98,40	212,25
2	1,300	0,50	7,50	9,75	7,85	17,60
RAZEM	0,922*	0,50*	134,00	123,60	106,25	229,85

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1251,72	283,72

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	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	19708 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	34477 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	27510 kWh/rok
Straty ciepła razem	61987 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	26814 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	29496 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	20,27 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	2171 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	2661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	6652 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,82
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	295	736
wentylacja	602,68	5279	13199
RAZEM	672,22	5574,00	13935,01

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,16	2500,00	7140,02	17850,05

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)]	42,51	-	4,68	-	-	47,19
Udział [%]	90,08	-	9,92	-	-	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)]	57,84	-	5,74	12,02	15,40	91,00
Udział [%]	63,56	-	6,31	13,21	16,92	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)]	63,62	-	14,35	30,06	38,50	146,53
Udział [%]	43,42	-	9,79	20,51	26,28	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 146,53 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	57,84	-	0,00	0,00	0,00	57,84
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	5,74	12,02	15,40	33,16

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	146,53 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	240,00	34,50	0,00	34,50	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,131	127,35	15,01	0,00	15,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	123,95	16,06	0,00	16,06	0,99*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,187*	854,01	156,37	-1,01	155,36	0,98*

* 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	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	1,300	0,50	7,50	9,75	8,83	18,58
RAZEM	0,922*	0,50*	134,00	123,60	119,53	243,13

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1251,72	283,72

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	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	22865 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	63,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	38646 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	27510 kWh/rok
Straty ciepła razem	66156 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	31110 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	34221 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,99 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6652 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,82
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	307	768

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	49,32	-	4,68	-	-	54,00
Udział [%]	91,33	-	8,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,11	-	5,74	0,66	30,00	103,51
Udział [%]	64,83	-	5,55	0,64	28,98	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	73,82	-	14,35	1,66	75,00	164,82
Udział [%]	44,79	-	8,71	1,01	45,50	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,82 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	67,11	-	0,00	0,00	0,00	67,11
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	5,74	0,66	30,00	36,40

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	164,82 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**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	240,00	34,50	0,00	34,50	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,131	127,35	15,01	0,00	15,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	123,95	16,06	0,00	16,06	0,99*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,187*	854,01	156,37	-1,01	155,36	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	1,300	0,50	7,50	9,75	8,83	18,58
RAZEM	0,922*	0,50*	134,00	123,60	119,53	243,13

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	550,76	267,03

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	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	21627 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	65,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	38646 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	64538 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	29426 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	32369 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,20 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	2171 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	2661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	6652 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,82
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	302	756

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	46,65	-	4,68	-	-	51,33
Udział [%]	90,88	-	9,12	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,47	-	5,74	0,65	30,00	99,86
Udział [%]	63,56	-	5,75	0,65	30,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,82	-	14,35	1,63	75,00	160,80
Udział [%]	43,42	-	8,92	1,01	46,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 160,80 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	63,47	-	0,00	0,00	0,00	63,47
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	5,74	0,65	30,00	36,39

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	160,80 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**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	240,00	34,50	0,00	34,50	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,131	127,35	15,01	0,00	15,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,203*	854,01	168,86	-1,01	167,85	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	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	1,300	0,50	7,50	9,75	8,83	18,58
RAZEM	0,922*	0,50*	134,00	123,60	119,53	243,13

* 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	550,76	267,03

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	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	22553 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	64,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	39858 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	65749 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	30685 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	33754 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	2171 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	2661 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	6652 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,82
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	306	765

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	48,65	-	4,68	-	-	53,33
Udział [%]	91,22	-	8,78	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	66,19	-	5,74	0,66	30,00	102,59
Udział [%]	64,52	-	5,59	0,64	29,24	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,81	-	14,35	1,65	75,00	163,81
Udział [%]	44,45	-	8,76	1,01	45,79	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 163,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	66,19	-	0,00	0,00	0,00	66,19
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	5,74	0,66	30,00	36,40

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	163,81 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	240,00	34,50	0,00	34,50	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,131	127,35	15,01	0,00	15,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,203*	854,01	168,86	-1,01	167,85	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	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	1,300	0,50	7,50	9,75	8,83	18,58
RAZEM	0,922*	0,50*	134,00	123,60	119,53	243,13

* 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	550,76	267,03

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	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	22553 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	64,37 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	39858 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	65749 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	30685 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	33754 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	306	765

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	48,65	-	4,68	-	-	53,33
Udział [%]	91,22	-	8,78	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	66,19	-	6,10	0,66	30,00	102,95
Udział [%]	64,29	-	5,92	0,64	29,14	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,81	-	15,25	1,65	75,00	164,70
Udział [%]	44,21	-	9,26	1,00	45,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 164,70 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	66,19	-	0,00	0,00	0,00	66,19
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,66	30,00	36,76

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	164,70 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	240,00	34,50	0,00	34,50	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,300	127,35	34,38	0,00	34,38	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,229*	854,01	188,23	-1,01	187,22	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	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	1,300	0,50	7,50	9,75	8,83	18,58
RAZEM	0,922*	0,50*	134,00	123,60	119,53	243,13

* 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	550,76	267,03

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	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	24002 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	41736 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	67627 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	32657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	35922 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,48 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2171 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	312	779

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	51,77	-	4,68	-	-	56,46
Udział [%]	91,70	-	8,30	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,44	-	6,10	0,67	30,00	107,21
Udział [%]	65,70	-	5,69	0,63	27,98	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	77,49	-	15,25	1,68	75,00	169,41
Udział [%]	45,74	-	9,00	0,99	44,27	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 169,41 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	70,44	-	0,00	0,00	0,00	70,44
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,67	30,00	36,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	169,41 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,144*	240,00	34,50	0,00	34,50	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,300	127,35	34,38	0,00	34,38	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,229*	854,01	188,23	-1,01	187,22	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	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	2,600	0,00	7,50	19,50	8,83	28,33
RAZEM	0,995*	0,47*	134,00	133,35	119,53	252,88

* 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	550,76	267,03

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	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	24738 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42681 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	68573 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	33658 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	37024 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,87 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	315	787

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	53,36	-	4,68	-	-	58,04
Udział [%]	91,93	-	8,07	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,60	-	6,10	0,68	30,00	109,38
Udział [%]	66,38	-	5,58	0,62	27,43	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,86	-	15,25	1,70	75,00	171,80
Udział [%]	46,48	-	8,87	0,99	43,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 171,80 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	72,60	-	0,00	0,00	0,00	72,60
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,68	30,00	36,78

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	171,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,140	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,298*	240,00	71,51	0,00	71,51	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,300	127,35	34,38	0,00	34,38	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,272*	854,01	225,24	-1,01	224,23	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	2,600	0,00	7,50	19,50	8,83	28,33
RAZEM	0,995*	0,47*	134,00	133,35	119,53	252,88

* 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	550,76	267,03

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	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	27043 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46279 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	72170 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	36795 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	40474 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	34,53 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	323	808

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	58,33	-	4,68	-	-	63,02
Udział [%]	92,57	-	7,43	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,37	-	6,10	0,70	30,00	116,16
Udział [%]	68,32	-	5,25	0,60	25,83	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,30	-	15,25	1,74	75,00	179,29
Udział [%]	48,69	-	8,50	0,97	41,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 179,29 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	79,37	-	0,00	0,00	0,00	79,37
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,70	30,00	36,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	179,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,362	92,40	33,45	0,00	33,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,298*	240,00	71,51	0,00	71,51	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,300	127,35	34,38	0,00	34,38	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,296*	854,01	245,75	-1,01	244,74	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	126,50	113,85	110,70	224,55
2	2,600	0,00	7,50	19,50	8,83	28,33
RAZEM	0,995*	0,47*	134,00	133,35	119,53	252,88

* 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	550,76	267,03

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	18,4	0,0	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, $Q_{H,nd}$	28635 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	48267 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	74159 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	38960 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	42856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	327	818

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	61,77	-	4,68	-	-	66,45
Udział [%]	92,95	-	7,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,04	-	6,10	0,71	30,00	120,84
Udział [%]	69,54	-	5,05	0,58	24,83	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	92,44	-	15,25	1,77	75,00	184,45
Udział [%]	50,12	-	8,27	0,96	40,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 184,45 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	84,04	-	0,00	0,00	0,00	84,04
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,71	30,00	36,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	184,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,362	92,40	33,45	0,00	33,45	0,96*
podłoga na gruncie	0,298*	240,00	71,51	0,00	71,51	0,95*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,256	123,95	28,56	0,00	28,56	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,300	127,35	34,38	0,00	34,38	0,97*
ściana zewnętrzna	0,288	270,31	77,85	-1,01	76,84	0,96*
RAZEM	0,296*	854,01	245,75	-1,01	244,74	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,00	7,50	19,50	8,83	28,33
2	2,600	0,67	126,50	328,90	110,70	439,60
RAZEM	2,600*	0,63*	134,00	348,40	119,53	467,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	550,76	267,03

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	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	42708 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	44,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	44421 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611 kWh/rok
Zyski ciepła razem	85033 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69119 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	25892 kWh/rok
Straty ciepła razem	95010 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	58108 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	63919 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,96 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,77
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.	2,12 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	346	864

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

12,00	2500,00	13908,00	34770,00
-------	---------	----------	----------

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)]	92,12	-	4,68	-	-	96,81
Udział [%]	95,16	-	4,84	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	125,34	-	6,10	0,75	30,00	162,18
Udział [%]	77,28	-	3,76	0,46	18,50	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	137,88	-	15,25	1,86	75,00	229,98
Udział [%]	59,95	-	6,63	0,81	32,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 229,98 kWh/(m²rok)

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

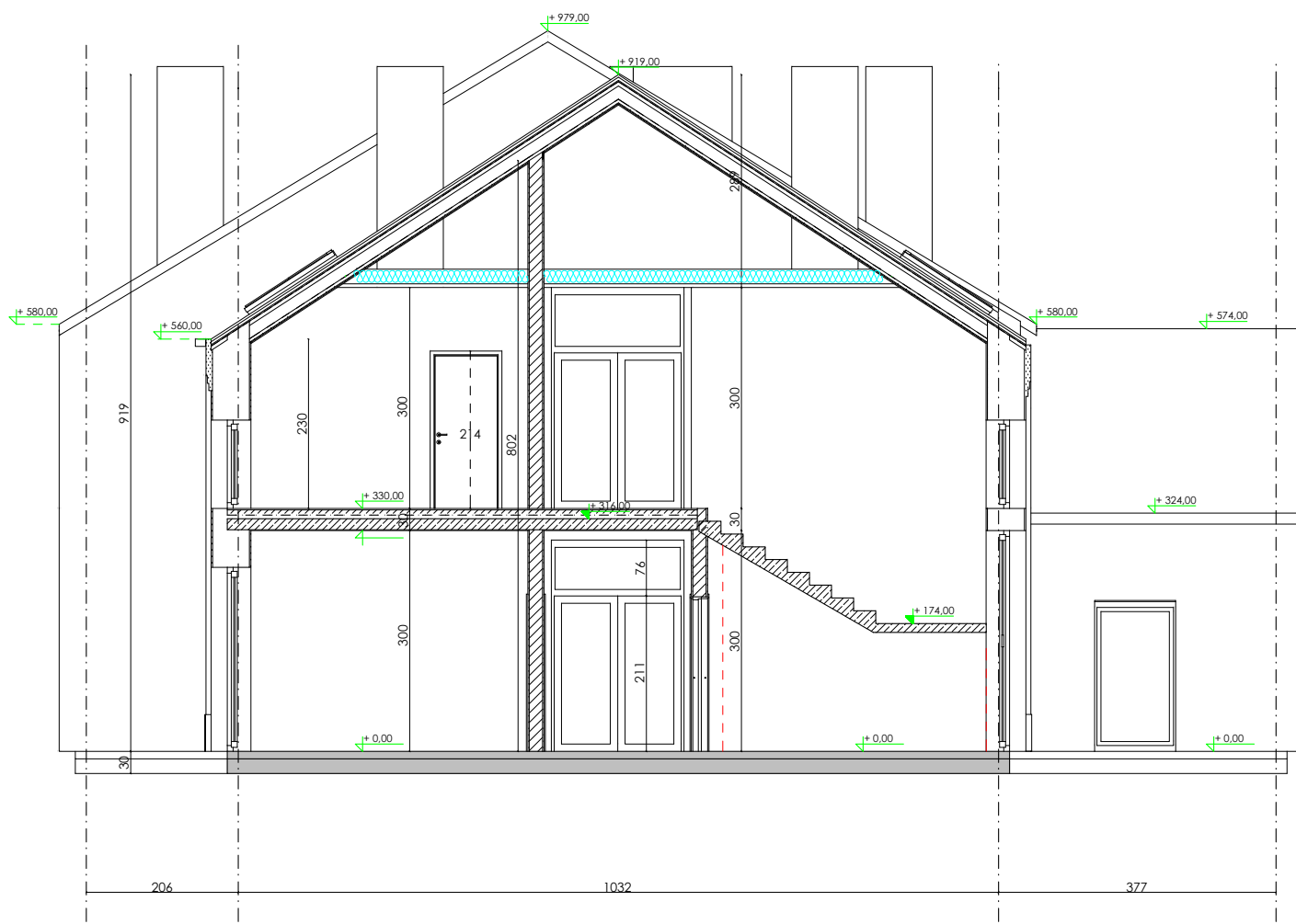
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	125,34	-	0,00	0,00	0,00	125,34
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	6,10	0,75	30,00	36,84

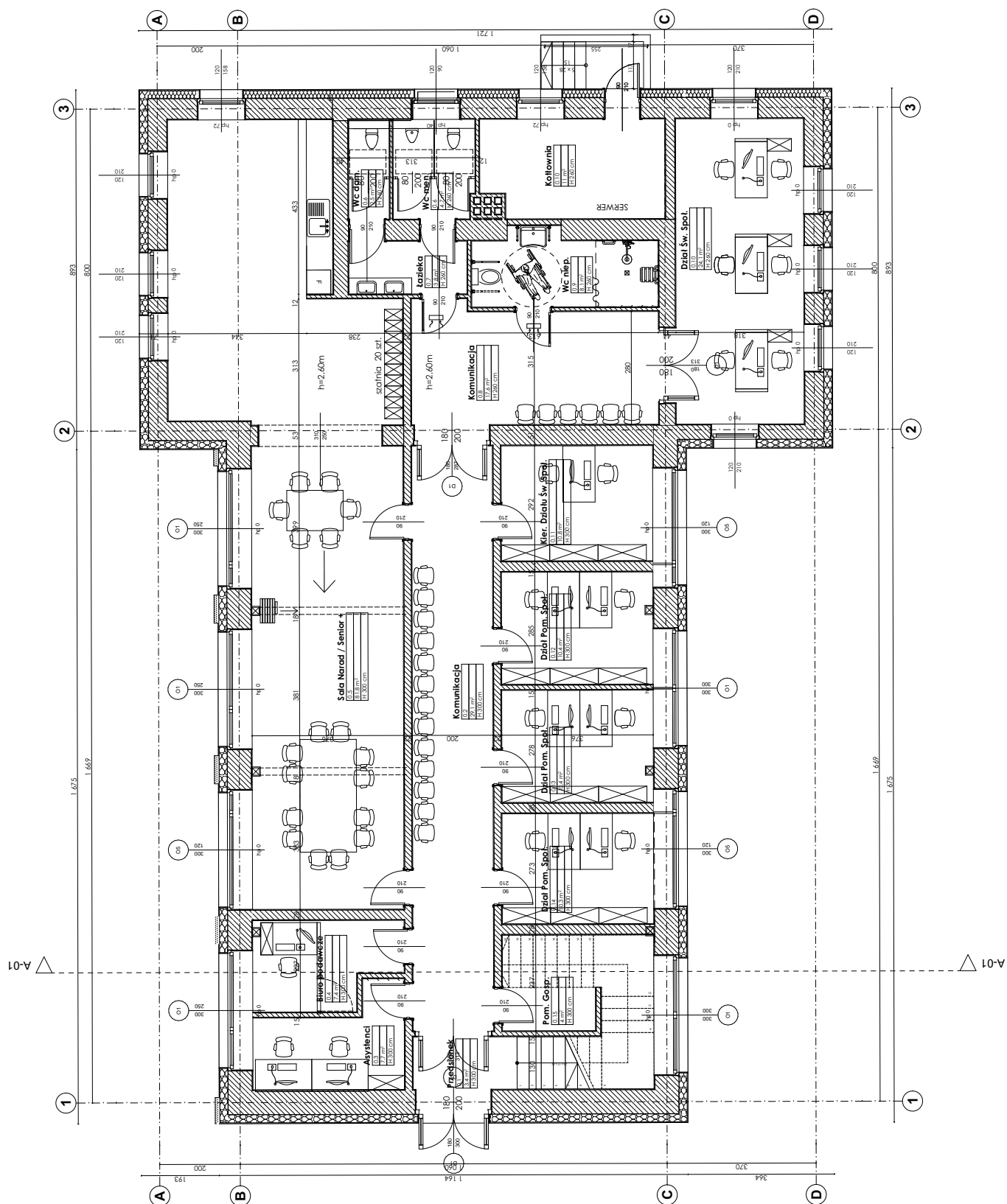
9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	229,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Szkic budynku





ZAŁĄCZNIK 5

Efekt ekologiczny

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	55,65	239,07	13,30	96,53	5,37	7,93
Olej opałowy	76,86		0,00		0,00	0,00
Gaz płynny	63,10		0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,84		0,00		0,00	0,00
biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,73		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - olej opałowy	76,86		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	110,81		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,99		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,73		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	109,48		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,76		0,00		0,00	0,00
OZE	0,00		0,00	29,65	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	165,83	61,49	10,20	25,70	4,26	5,93
Inne			0,00		0,00	0,00
RAZEM	-	300,56	23,50	151,88	9,63	13,87

ZAŁĄCZNIK 6

Analiza doboru instalacji PV

Budowa instalacji fotowoltaicznej

Opis przedsięwzięcia

Przedmiotem audytu energetycznego jest analiza możliwości energetyczno-ekologicznych przedsięwzięcia budowy instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii i modernizacja instalacji el.
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

Powierzchnia generatora	42,0	m2
Sprawność znamionowa modułu	21,00%	
Liczba modułów	20	szt.
Moc instalacji	10,00	kW
Magazyn energii	10,00	kWh

Miesiąc	Energia promieniowania słonecznego (na podstawie danych meteo)	Sprawność wykorzystania energii promieniowania słonecznego z uwagi na czynniki zewn.	Produkcja energii w ogniwach PV	
	kWh/m2		kWh	
1	26,03	95%	218,07	
2	34,65	95%	290,34	
3	65,75	95%	550,88	
4	103,46	95%	866,89	
5	153,55	95%	1 286,57	
6	137,16	95%	1 149,29	
7	158,40	95%	1 327,23	
8	125,08	95%	1 048,08	
9	90,60	95%	759,17	
10	51,31	95%	429,93	
11	29,13	95%	244,05	
12	22,33	95%	187,13	
		Razem, w ciągu roku:	8 357,6	

Planowana produkcja energii elektrycznej	8,36	MWh/rok
Straty i utrzymanie instalacji	0,12	MWh/rok
Planowany uzysk z generatora	8,23	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Planowany uzysk z generatora	8,23	MWh/rok
Zapotrzebowanie na energię el.	15,37	MWh/rok
Energia zużyta na własne potrzeby	8,23	MWh/rok
Koszt jednostkowy zmienny energii el. brutto	1460,00	zł/MWh
Koszt jednostkowy sprzedaży energii el. brutto	0,00	zł/MWh
Oszczędność kosztów energii	12 023,03	zł/rok
Nakłady inwestycyjne	144 304,00	zł
Prosty czas zwrotu	12,00	lata

ZAŁĄCZNIK 7

Analiza modernizacji instalacji 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 i remontowymi instalacji elektrycznej.

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	Stan istniejący			5563
	SUMA	0		5563

Zestawienie oświetlenia projektowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	LED 38W	1	38	38
2	LED 18W	13	18	234
3	LED 24W	21	24	504
4	LED 34W	16	34	544
5	LED 48W	32	48	1536
	SUMA	83		2856

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]	5,56	2,86
2	Liczba godzin świecenia w ciągu roku - średnia	2 500,00	2 500,00
3	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1) x (2)	13 908,00	7 140,00
4	Współ. niejednoczesności	1,00	1,00
5	Skorygowane roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (	13 908,00	7 140,00
6	Cena jednostkowa zmienna energii elektrycznej [zł/kWh] brutto	1,46	1,46

7	Roczny koszt zakupu energii elektrycznej [zł/rok] z uwzgl. PV	20 305,68	10 424,40
8	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/rok]		9 881,28
9	Całkowity koszt zadania brutto		68 265,00
10	Prosty czas zwrotu [lata] (9) : (8)		6,9

ZAŁĄCZNIK 8

Charakterystyka energetyczna po modernizacji

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

Projekt: Budynek użyteczności publicznej
Mickiewicza 6
49-340 Lewin Brzeski

Właściciel budynku: Gmina Lewin Brzeski

Autor opracowania: Krzysztof Kukla
638

Data opracowania: 22.11.2025

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	463,60 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	25,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	463,60

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	463,60	0,00	0,00	463,60
Kubatura [m ³]	1251,72	0,00	0,00	1251,72

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1010,37 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	1376,89 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,73 1/m

2. Ośłona budynku

-
Stołarka „GRUPA stolarka okienna” poddana modernizacji. Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Przegroda „GRUPA podłoga na gruncie ” (podłoga na gruncie) docieplona materiałem Styropian o grubości 10 cm i wsp. λ 0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,241 W/m²K.

Przegroda „GRUPA dach ” (dach) docieplona materiałem Weł. min. o grubości 15 cm i wsp. λ 0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,142 W/m²K.

Stołarka „GRUPA stolarka drzwiowa” poddana modernizacji. Wymiana na nowe, izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Przegroda „GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 1” (strop przy przepływie ciepła z dołu do góry) docieplona materiałem Weł. min. o grubości 15 cm i wsp. λ 0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,131 W/m²K.

Przegroda „GRUPA strop nad ostatnią kondygnacją 2” (strop przy przepływie ciepła z dołu do góry) docieplona materiałem Weł. min. o grubości 10 cm i wsp. λ 0,035 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,148 W/m²K.

Przegroda „GRUPA ściana zewnętrzna ” (ściana zewnętrzna) docieplona materiałem Styropian o grubości 7 cm i wsp. λ 0,033 W/mK. Wsp. U po dociepleniu: 0,179 W/m²K.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,140	0,150	92,40	12,94	0,00	12,94	0,99*
podłoga na gruncie	0,143*	0,300*	240,00	34,25	0,00	34,25	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,131	0,150	127,35	15,01	0,00	15,01	0,99*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,144	0,150	123,95	16,06	0,00	16,06	0,99*
ściana zewnętrzna	0,179	0,200	259,33	46,42	-1,01	45,41	0,98*
RAZEM	0,152*	-	843,03	124,68	-1,01	123,67	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	gc	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
------	------------------------	---	----	---------------------	------------------------------	---	------------------------------

1	0,900	0,900	0,50	139,49	125,54	109,86	235,40
2	1,300	1,300	0,50	5,49	7,14	5,44	12,58
RAZEM	0,915*	-	0,50*	144,98	132,68	115,30	247,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

-

Opis modernizacji:

Przedsięwzięcie przewiduje montaż wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Krotność wymiany powietrza w budynku, n50:	4,0 1/h
--	---------

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	1251,72	283,72

4. Sezon ogrzewczy

4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	19707,84 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	68,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	157114819 J/K
Zyski ciepła od słońca	33150,12 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40611,36 kWh/rok
Zyski ciepła razem	73761,48 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	34477,01 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	27509,80 kWh/rok
Straty ciepła razem	61986,81 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

-

Opis modernizacji:

W ramach modernizacji przewiduje się modernizację instalacji wewnętrznej z grzejnikami i regulacją.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	26814,26 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	29495,69 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	20,27 kW
-------------------------------	----------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2171,33 kWh/rok
--	-----------------

6.1. Instalacja c.w.u.-
Opis modernizacji:

Wymiana podgrzewaczy elektrycznych na nowe.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2660,95 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	0,00 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,82
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,12 kW
--	---------

7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	69,54	294,53	0,00
wentylacja	602,68	5279,48	0,00
RAZEM	672,22	5574,00	0,00

8. Oświetlenie wbudowane

-

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
6,16	2500,00	7140,02	17850,05

9. Podział zapotrzebowania na energię**9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	42,51	-	4,68	-	-	47,19
Udział [%]	90,08	-	9,92	-	-	100,00

9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	57,84	-	5,74	12,02	15,40	91,00
Udział [%]	63,56	-	6,31	13,21	16,92	100,00

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,62	-	0,00	0,00	38,50	102,13
Udział [%]	62,30	-	0,00	0,00	37,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 102,13 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	5,74	12,02	0,00	17,76
gaz ziemny (w = 1,1)	57,84	-	0,00	0,00	0,00	57,84
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,00	15,40	15,40

10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	102,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok