

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Szkolna 2
07-132 Ostrówek
powiat: węgrowski
województwo: mazowieckie

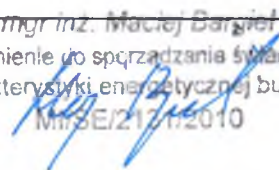
Wykonawca audytu: mgr inż. Maciej Bargiel

Numer opracowania: 1/2023

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	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	21
10.	Wentylacja mechaniczna	26
11.	Ciepła woda użytkowa	28
12.	System grzewczy	30
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	32
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
17.	Załączniki	41
17.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	42
17.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
17.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	51
17.4	Załącznik 4 - Redukcja emisji CO ₂ i korekta obliczenia wskaźnika EP	88

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy		1.2 Rok budowy 1973
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Łochów Aleja Pokoju nr 75 kod: 07-130 miejscowość: Łochów tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku
			Szkolna 2 kod: 07-132 miejscowość: Ostrówek powiat: węgrowski województwo: mazowieckie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Maciej Bargiel Ul. Kmicica 5 05-080 Izabelin			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Maciej Bargiel Kmicica nr 5 kod: 05-080 miejscowość: Izabelin kwalifikacje: MI/ŚE/2131/2010 podpis:		 Uprawnienie do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku MI/ŚE/2131/2010	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Izabelin, data wykonania opracowania: 18-04-2023			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	UW-2Ż - cegła żerańska	UW-2Ż - cegła żerańska
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	10368,19	10368,19
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	2269,31	2269,31
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	400	400
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]	0,45	0,45
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	.	.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA stropodach bud.	0,428	0,148
2.	GRUPA podłoga na gruncie 1,885	1,885	1,885
3.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,539	0,178
4.	GRUPA podłoga na gruncie 0,961	0,961	0,961
5.	GRUPA stropodach sala g.	0,660	0,147
6.	GRUPA stolarka - drzwi	2,600	1,300
7.	GRUPA stolarka - okna	1,550	1,550
8.	GRUPA stolarka - luksfery	4,000	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	1,78
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,85	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,89
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 [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna i nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	nieszczelności stolarki i kanały wentylacyjne; wentylacja mechaniczna przez kanały nawiewno-wywiadowe z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	7228,50	7462,92
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,70	0,72
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	242,76	182,65
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	19,87	14,90
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1707,65	1228,33
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3181,82	808,81
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	105,29	78,97
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	209,03	150,36
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	389,48	99,00
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	19,92
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	77,49	175,47
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	14142,38	836,88
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m ³]	78,81	79,14
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	1509,80	2013,07
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	10,57	5,28
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/(m ² rok)]	442,36	148,67
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	571,29	242,45
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	72,99	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2399,34	

5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	57,31	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	272,26	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	152639,75	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	100,00	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1331486,43	brutto 1637728,31
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 375000,00	brutto 461250,00
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	21,97	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	650683,28	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	70,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG⁹			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	
11. Inne			
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja		
2.	Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków		
3.	Przedsięwzięcie NIE 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 Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁴ Jeśli dotyczy.
- ⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- ⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- ⁷ Niepotrzebne skreślić.
- ⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- ⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
- ¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- * Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
 - 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
 - 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.
- ** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.
- *** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Adaptacja w zakresie architektury typowej szkoły o 16 pomieszczeniach do nauki. Mazowieckie Biuro Projektów Budownictwa Ogólnego. Warszawa, 1968 rok.

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Pracownicy Urzędu Gminy Łochów

Dyrekcja i personel techniczny szkoły

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

Określenie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych.

3.5. Data wizji lokalnej

04-04-2023

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

500000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2500000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek jest typową szkołą z elementów wielkopłytowych - cegła żerańska.

Układ konstrukcyjny budynku - podłużny, dwutraktowy. Rozpiętość stropów w osiach - 6,00m, dla sali gimnastycznej 10,50m.

Ławy fundamentowe z betonu żwirowego. Ściany kondygnacji naziemnych i stropy z prefabrykowanych elementów wielkopłytowych.

Dach z płyt korytkowych opartych na murkach ażurowych.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2269,31 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2269,31 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2269,31 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	10368,19 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	10368,19 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	10368,19 m ³
13.	Liczba lokali	
14.	Liczba osób	400

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana szczytowa PBU-59

Ściana warstwowa wykonana z żelbetowej płyty 14 cm izolowanej styropianem 5 cm, warstwa zewnętrzna z płyty żelbetowej 5 cm. Płyty połączone łącznikami stalowymi Φ 10.W prefabrykacjach występują mostki liniowe: na połączeniach płyt, na połączeniach ścian zewnętrznych ze ścianami konstrukcyjnymi wewnętrznymi oraz mostki punktowe na wieszakach łączących warstwę zewnętrzną z wewnętrzną ściany.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach - cegła żerańska, płyty korytkowe

4.2.3. Stolarka

Okno

Luksfery

Drzwi zewnętrzne

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Elementy prefabrykowane

4.2.5. Ściany fundamentowe

Beton żwirowy

4.2.6. Stropy

Elementy prefabrykowane

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
 Podłoga na gruncie - PCW, jastrzych żużlowy
 (budynek szkoły)
 Podłoga na gruncie - klepka, legary
 (sala gimnastyczna)

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

Centralne ogrzewanie zasilane z własnej kotłowni węglowej. Przewody poziome prowadzone kanałach instalacyjnych. Grzejniki żeliwne, członowe, bez zaworów termostatycznych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

Nie dotyczy

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,85
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Miejscowe elektryczne podgrzewacze pojemnościowe.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

Nie dotyczy

4.5.3. Taryfy i opłaty

G11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Naturalna grawitacyjna przez kanały wentylacyjne i nieszczelności stolarki.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Budynek nie jest podłączony do sieci gazowej

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja oświetleniowa i zasilająca zasilana z rozdzielni głównej budynku.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Elementy konstrukcyjne budynku w dobrym stanie technicznym

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

Ściana docieplona styropianem o grubości 8cm. Nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej zgodnie z aktualnymi Warunkami Technicznymi.

5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach bud.

Stropodach nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej zgodnie z aktualnymi Warunkami Technicznymi.

GRUPA stropodach sala g.

Stropodach nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej zgodnie z aktualnymi Warunkami Technicznymi.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka drzwi

Nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej zgodnie z aktualnymi Warunkami Technicznymi.

GRUPA stolarka okna

Okna PCV, dwuszybowe. Nie spełniają aktualnych Warunków Technicznych

GRUPA stolarka luksfery

Przeszklenie z luksferów. Nie spełnia wymagań izolacyjności cieplnej zgodnie z aktualnymi Warunkami Technicznymi.

5.5. Ściany wewnętrzne

Nie podlegają ocenie

5.6. Ściany fundamentowe

Nie podlegają ocenie

5.7. Stropy

Stropy wewnętrzne nie podlegają ocenie

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 1,885

Nie rozpatruje się docieplenia podłogi na gruncie ze względów technicznych.

GRUPA podłoga na gruncie 0,961

Nie rozpatruje się docieplenia podłogi na gruncie ze względów technicznych.

5.9. System grzewczy

Kotłownia węglowa. Kotły wyeksploatowane, w złym stanie technicznym

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych podgrzewaczach pojemnościowych.

5.11. System wentylacji

Brak możliwości dostosowania wydajności wentylacji do aktualnych potrzeb.

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach bud.)
7. Drzwi zewnętrzne (GRUPA stolarka - drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
9. Okna zewnętrzne (GRUPA stolarka - okna)

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.		węgiel kamienny	82,00	100,00	85,00	77,00	53,67
	RAZEM (wartość średnioważone)		82,00	100,00	85,00	77,00	53,67

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		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.		węgiel kamienny	77,49	14142,38	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		77,49	14142,38	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2022]
3.	Wartość opałowa	22,4700 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	3000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	42000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	2000,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	1720,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		energia elektryczna	96,00	85,00	80,00	65,28
2.		energia elektryczna	96,00	85,00	80,00	65,28
	RAZEM (wartość średnioważone)		96,00	85,00	80,00	65,28

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.		energia elektryczna	269,44	961,32	0,00
2.		energia elektryczna	269,44	3515,70	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		269,44	1509,80	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,47 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	15,00 zł/m-c

7.2.3.2.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,47 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	15,00 zł/m-c

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stropodach bud.	0,428	962,09	0,052	0,23	0,148	121,89	117272,04	13,83
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,539	2010,04	0,032	0,12	0,178	345,14	693741,19	50,25
3.	GRUPA stropodach sala g.	0,660	199,47	0,036	0,19	0,147	180,81	36066,17	11,21

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA stropodach bud.

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	962,09 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - wełna mineralna luzem w stropie poddasza
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,052 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	962,09 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,23 m	121,89 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]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,231	4,423	4,615	4,808
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,336	6,567	6,760	6,952	7,144
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,428	0,152	0,148	0,144	0,140
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	131,14	46,66	45,33	44,07	42,89

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0165	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054
7.	Koszty ciepła [zł]	12957,07	4609,79	4478,65	4354,75	4237,53
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8347,27	8478,42	8602,31	8719,54
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		119,80	121,89	123,98	126,08
10.	Nakłady [zł]		115260,31	117272,04	119283,77	121295,50
11.	SPBT [a]		13,81	13,83	13,87	13,91

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 117272,04 zł

SPBT: 13,83 a

Uwagi:

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_8;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,539 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1216,67 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2010,04 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	255,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	250,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	345,14 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]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,438	3,750	4,062	4,375
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,855	5,293	5,605	5,918	6,230
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,539	0,189	0,178	0,169	0,161
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	208,85	73,21	69,13	65,48	62,19

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0262	0,0092	0,0087	0,0082	0,0078
7.	Koszty ciepła [zł]	20635,21	7233,28	6830,02	6469,35	6144,86
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		13401,92	13805,18	14165,86	14490,35
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		342,00	345,14	348,27	351,41
10.	Nakłady [zł]		687436,70	693741,19	700045,68	706350,17
11.	SPBT [a]		51,29	50,25	49,42	48,75

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 693741,19 zł

SPBT: 50,25 a

Uwagi:

8.2.3. GRUPA stropodach sala g.

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_2;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,660 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	199,47 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa Swisspor Biterm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	199,47 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,19 m	180,81 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]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,000	5,278	5,556	5,833
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,515	6,515	6,793	7,071	7,348
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,660	0,153	0,147	0,141	0,136

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	41,93	9,75	9,35	8,98	8,64
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0053	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	4142,56	963,39	923,99	887,69	854,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3179,17	3218,57	3254,87	3288,42
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		177,12	180,81	184,50	188,19
10.	Nakłady [zł]		35330,13	36066,17	36802,22	37538,26
11.	SPBT [a]		11,11	11,21	11,31	11,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 36066,17 zł

SPBT: 11,21 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka - drzwi	2,600	27,52	1,300	40619,52	36,08
2.	GRUPA stolarka - okna	1,550	729,25	0,900	744491,32	75,12
3.	GRUPA stolarka - luksfery	4,000	36,60	0,900	36014,40	10,09

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka - drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_3; STOLARKA_5;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	27,52 m ²
3.	Strumień Vnom	0,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi zewnętrzne			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,75	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	22,79	11,39			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,22	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	0,00			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	23,00	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	22,79	11,39			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	2,86	1,43			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,00	0,00			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,89	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,86	1,43			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		40619,52			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		40619,52			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2251,48	1125,74			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1125,74			
25.	SPBT [a]		36,08			

Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi zewnętrzne

Nakłady: 40619,52 zł

SPBT: 36,08 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi zewnętrznych na spełniające wymagania aktualnych Warunków Technicznych

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka - okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1; STOLARKA_2; STOLARKA_3;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,550 W/m ² K
2.	Powierzchnia	729,25 m ²
3.	Strumień V _{nom}	7228,50 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	0,70
7.	Współczynnik cm	0,70
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna zewnętrzne			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,550	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,00	-			
4.	Współczynnik cr	0,70	0,70			
5.	Współczynnik cm	0,70	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	359,98	209,02			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	15,38	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	548,34	548,34			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	375,35	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	908,32	757,36			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	45,21	26,25			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	1,93	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	68,82	98,31			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	47,14	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	114,03	124,56			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		744491,32			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		744491,32			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	89736,63	79826,25			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9910,38			
25.	SPBT [a]		75,12			

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna zewnętrzne

Nakłady: 744491,32 zł

SPBT: 75,12 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien zewnętrznych na spełniające wymagania aktualnych Warunków Technicznych.
Montaż nawiewników.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka - luksfery

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_4; STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	36,60 m ²
3.	Strumień V _{nom}	0,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	0,00
7.	Współczynnik cm	0,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3686,0
12.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Przeszklenia : luksferów		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,000	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,00	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,00	-		
4.	Współczynnik cr	0,00	0,55		
5.	Współczynnik cm	0,00	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	46,62	10,49		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,00	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	0,00		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	46,62	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	46,62	10,49		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	5,86	1,32		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,00	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	0,00	0,00		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,86	-		

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,86	1,32			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		36014,40			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		36014,40			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4606,68	1036,50			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3570,18			
25.	SPBT [a]		10,09			

Wybrane ulepszenie: 1 - Przeszklenia z luksferów

Nakłady: 36014,40 zł

SPBT: 10,09 a

Sposób realizacji:

Wymiana przeszkleń z luksferów na okna spełniające wymagania aktualnych Warunków Technicznych

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	14142,38 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	77,49 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	79775,44 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja**

Montaż wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła dla hali sportowej i szatni.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja**

10.2.1.1. Sala gimnastyczna

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	2,0	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	2393,6
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	2393,6
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,50

10.2.1.2. Węzeł sanitarny

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,5	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	468,8
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	468,8
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	7228,50	767,35	119,70
1.	Wentylacja	7462,92	537,68	106,00

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Centrala wentylacyjna, system przewodów, sterowanie	1,00	kpl.	95000,00	95000,00	23	116850,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wentylacja	59653,32	20122,12	116850,00	5,81

Optymalne ulepszenie: 1 - Wentylacja

Nakłady: 116850,00 zł

SPBT: 5,81 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	34927,46 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_1**

Wymiana podgrzewaczy pojemnościowych. Montaż armatury wodooszczędnej.

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	68,73	19,9	96,0	85,0	80,0	65,3
1.	U_CWU_1	51,55	14,90	96,0	85,0	80,0	65,3

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: U_CWU_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Podgrzewacz pojemnościowy	96,00	85,00	80,00	65,28
2.	Podgrzewacz pojemnościowy	96,00	85,00	80,00	65,28
	Razem (wartości średnioważone)	96,00	85,00	80,00	65,28

11.4. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	0	25	25

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	1509,80	269,44	0,00
1.	U_CWU_1	2013,07	269,44	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.6.1. Ulepszenie: U_CWU_1**

11.6.1.1. Podgrzewacz pojemnościowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,47 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	15,00 zł/m-c

11.6.1.2. Podgrzewacz pojemnościowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,47 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	15,00 zł/m-c

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacz pojemnościowy	1281,76	269,44	0,00
2.	Podgrzewacz pojemnościowy	4687,60	269,44	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	2013,07	269,44	0,00

11.7. Kosztorysy

11.7.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Podgrzewacz pojemnościowy	4,00	szt.	3000,00	12000,00	23	14760,00
2.	Armatura wodoszczędna	1,00	kpl.	24000,00	24000,00	23	29520,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	26285,60	8641,87	44280,00	5,12

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1****Nakłady: 44280,00 zł****SPBT: 5,12 a**

12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1707,65 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	242,8 kW
3.	Koszty ciepła	287756,05 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Wymiana źródła ciepła - kotłownia zasilana gazem ziemnym. Kocioł kondensacyjny.
Pompa ciepła powietrze-woda. Wymiana grzejników. Montaż zaworów termostatycznych.
Płukanie chemiczne instalacji. Regulacja.
Instalacja fotowoltaiczna.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	85,00	77,00	53,67
1.	U_SG_1	177,75	100,00	96,00	89,00	151,87

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

12.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy	178,00	100,00	96,00	89,00	152,08
2.	pompa ciepła	177,50	100,00	96,00	89,00	151,66
	Razem (wartości średnioważone)	177,75	100,00	96,00	89,00	151,87

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U_SG_1

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

12.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	14142,38	77,49	0,00
3.	U_SG_1	642,84	175,47	0,00

12.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.6.1. Ulepszenie: U_SG_1

12.6.1.1. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2022] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,5600 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - remonty	2000,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W1-W4
6.	Taryfa	W4
7.	Cena paliwa	2,97 zł/m ³

12.6.1.2. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G12
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,47 zł/kWh

12.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy	1285,67	81,24	0,00
2.	pompa ciepła	0,00	269,44	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	642,84	175,47	0,00

12.7. Kosztorysy

12.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kotłownia gazowa kompletna	1,00	kpl.	228000,00	228000,00	23	280440,00
2.	Pompa ciepła	1,00	kpl.	195000,00	195000,00	23	239850,00
3.	Montaż instalacji fotowoltaicznej	1,00	kpl.	180000,00	180000,00	23	221400,00
4.	Wymiana grzejników	1,00	kpl.	162500,00	162500,00	23	199875,00
5.	Montaż zaworów termostatycznych	1,00	kpl.	39000,00	39000,00	23	47970,00
6.	Płukanie instalacji. Regulacja.	1,00	kpl.	20000,00	20000,00	23	24600,00

12.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	199178,12	88577,93	1014135,00	11,45

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 1014135,00 zł**SPBT: 11,45 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	1014135,00	11,45
2.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	44280,00	5,12
3.	Wentylacja	wentylacja mechaniczna	116850,00	5,81
4.	Przeszklenia z luksferów	GRUPA stolarka - luksfery	36014,40	10,09
5.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach sala g.	36066,17	11,21
6.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach bud.	117272,04	13,83
7.	Drzwi zewnętrzne	GRUPA stolarka - drzwi	40619,52	36,08
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	693741,19	50,25
9.	Okna zewnętrzne	GRUPA stolarka - okna	744491,32	75,12

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 2843469,64 zł****Nakłady łącznie: 2843469,64 zł**

14. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach bud.)
7. Drzwi zewnętrzne (GRUPA stolarka - drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
9. Okna zewnętrzne (GRUPA stolarka - okna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	926,55 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	163,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach bud.)
7. Drzwi zewnętrzne (GRUPA stolarka - drzwi)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %

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.	836,88 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	182,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach bud.)
7. Drzwi zewnętrzne (GRUPA stolarka - drzwi)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	792,39 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	193,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach bud.)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	787,03 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	195,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)
5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	748,92 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	206,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)

4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	733,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	210,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	719,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	215,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	642,84 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2013,07 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	242,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	14,9 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	151,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	177,75 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	642,84 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	175,47 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1509,80 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	269,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	242,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,9 kW

14.10. 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	1707,65	242,8	1,00	54	68,73	19,9	65
Wariant 1	1104,88	163,4	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 2	1228,33	182,6	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 3	1318,80	193,8	1,00	152	51,55	14,9	65

Wariant 4	1329,24	195,3	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 5	1418,27	206,0	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 6	1454,02	210,7	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 7	1491,20	215,3	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 8	1707,65	242,8	1,00	152	51,55	14,9	65
Wariant 9	1707,65	242,8	1,00	152	68,73	19,9	65

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

14.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1776,39	287756,05	34927,46	322683,51	-	-
Wariant 1	1156,43	129476,71	26285,60	155762,31	166921,20	2843469,64
Wariant 2	1279,88	143758,17	26285,60	170043,77	152639,75	2098978,31
Wariant 3	1370,35	154219,22	26285,60	180504,82	142178,69	1405237,13
Wariant 4	1380,79	155426,71	26285,60	181712,30	140971,21	1364617,61
Wariant 5	1469,82	165720,97	26285,60	192006,56	130676,95	1247345,57
Wariant 6	1505,57	169854,76	26285,60	196140,36	126543,16	1211279,40
Wariant 7	1542,75	174153,90	26285,60	200439,50	122244,02	1175265,00
Wariant 8	1759,20	199178,12	26285,60	225463,72	97219,80	1058415,00
Wariant 9	1776,39	199178,12	34927,46	234105,58	88577,93	1014135,00

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja, Przeszklenia z luksferów, docieplenie stropodach, docieplenie - stropodach, Drzwi zewnętrzne, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna zewnętrzne	2843469,64	166921,20	75,47%	881475,59
2.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja, Przeszklenia z luksferów, docieplenie stropodach, docieplenie - stropodach, Drzwi zewnętrzne, docieplenie - ściana zewnętrzna	2098978,31	152639,75	72,99%	650683,28
3.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja, Przeszklenia z luksferów, docieplenie stropodach, docieplenie - stropodach, Drzwi zewnętrzne	1405237,13	142178,69	71,18%	435623,51
4.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja, Przeszklenia z luksferów, docieplenie stropodach, docieplenie - stropodach	1364617,61	140971,21	70,97%	423031,46
5.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja, Przeszklenia z luksferów, docieplenie stropodach	1247345,57	130676,95	69,19%	386677,13
6.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja, Przeszklenia z luksferów	1211279,40	126543,16	68,47%	375496,61
7.	U_SG_1, U_CWU_1, Wentylacja	1175265,00	122244,02	67,73%	364332,15
8.	U_SG_1, U_CWU_1	1058415,00	97219,80	63,39%	328108,65
9.	U_SG_1	1014135,00	88577,93	62,59%	314381,85

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 OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 2

Na podstawie dokonanej oceny jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 2

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Wymiana źródła ciepła - kotłownia zasilana gazem ziemnym. Kocioł kondensacyjny.
Pompa ciepła powietrze-woda. Wymiana grzejników. Montaż zaworów termostatycznych.
Płukanie chemiczne instalacji. Regulacja.
Instalacja fotowoltaiczna.
Nakłady: 1014135,00 zł

16.2.2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Wymiana podgrzewaczy pojemnościowych. Montaż armatury wodooszczędnej.
Nakłady: 44280,00 zł

16.2.3. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)

Montaż wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła dla hali sportowej i szatni.
Nakłady: 116850,00 zł

16.2.4. Przeszklenia z luksferów (GRUPA stolarka - luksfery)

Wymiana przeszkleń z luksferów na okna spełniające wymagania aktualnych Warunków Technicznych
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 36,60 / 0,00 m²
Nakłady: 36014,40 zł

16.2.5. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach sala g.)

Powierzchnia docieplenia: 199,47 m²
Materiał dociepleniowy: Styropapa Swisspor Biterm - grubość: 0,19 m, lambda: 0,036 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)
Nakłady: 36066,17 zł

16.2.6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach bud.)

Powierzchnia docieplenia: 962,09 m²
Materiał dociepleniowy: Weł. min. - wełna mineralna luzem w stropie poddasza - grubość: 0,23 m, lambda: 0,052 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m²K)
Nakłady: 117272,04 zł

16.2.7. Drzwi zewnętrzne (GRUPA stolarka - drzwi)

Wymiana drzwi zewnętrznych na spełniające wymagania aktualnych Warunków Technicznych
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 27,52 / 0,00 m²
Nakłady: 40619,52 zł

16.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 2010,04 m²
Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM - grubość: 0,12 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,178 W/(m²K)
Nakłady: 693741,19 zł

16.2.9. Prace towarzyszące

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

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

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 - Redukcja emisji CO₂ i korekta obliczenia wskaźnika EP

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_8; SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,14	0,082
2.	Styropian EPS 50-042	0,05	0,05	1,000
3.	Żelbet	1,7	0,05	0,029
4.	Styropian EPS 50-042	0,045	0,06	1,333

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,539 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,100 W/(m ² *K)
3.	Wartość poprawki dla łączników mechanicznych	0,056 W/(m ² *K)
4.	Wartość poprawki dla szczelności	0,001 W/(m ² *K)
5.	U	0,539 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,003	0,015
2.	Beton z żużla paleniskowego 1200	0,5	0,04	0,080
3.	Papa smołowa z obu stroną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Gruzobeton	1	0,1	0,100
5.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,2	0,115

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,885 W/(m ² *K)
2.	U	0,425 W/(m ² *K)

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

STROPODACH_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
2.	Żelbet	1,7	0,05	0,029
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,8	0,160
4.	Tynk wapienny	0,7	0,015	0,021
5.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,07	1,795
6.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,428 W/(m ² *K)
2.	U	0,428 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_2;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Dąb - w poprzek włókien	0,22	0,022	0,100
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,032	0,200
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w dół	-	0,12	0,221
4.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,065	0,084
6.	Gruzobeton	1	0,1	0,100
7.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,2	0,115

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,961 W/(m ² *K)
2.	U	0,335 W/(m ² *K)

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

STROPODACH_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,035	0,035
3.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,05	1,282
4.	Żelbet	1,7	0,05	0,029

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,660 W/(m ² *K)
2.	U	0,660 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany betonowe - cegła żerańska. Docieplone styropianem w ramach termomodernizacji

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,428	962,09	411,77	0,00	411,77	0,96*
stropodach	0,660	199,47	131,65	0,00	131,65	0,93*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,473*	3539,79	1675,25	0,00	1675,25	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
2	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
3	4,000	0,50	36,60	146,40	24,44	170,84
RAZEM	1,699*	0,74*	793,37	1348,29	665,68	2013,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	naturalna	3474,70	1506,40
RAZEM	naturalna	7228,50	4137,53

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	6,8	0,0	16,3	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	474348 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	19,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	379729 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	425603 kWh/rok
Straty ciepła razem	805332 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK, H	883840 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP, H	972223 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,54
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	174,94
Sala gimnastyczna	84,33
RAZEM	242,76

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19093 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK, W	29248 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP, W	87743 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	15,60
Sala gimnastyczna	4,27
RAZEM	19,87

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	209,03	-	8,41	-	-	217,44
Udział [%]	96,13	-	3,87	-	-	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)]	389,48	-	12,89	0,00	40,00	442,36
Udział [%]	88,04	-	2,91	0,00	9,04	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)]	428,42	-	38,67	0,00	104,21	571,29
Udział [%]	74,99	-	6,77	0,00	18,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 571,29 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
węgiel kamienny (w = 1,1)	389,48	-	0,00	0,00	0,00	389,48
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	12,89	0,00	32,82	45,71

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	571,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,147	199,47	29,32	0,00	29,32	0,99*
stropodach	0,148	962,09	142,39	0,00	142,39	0,99*
ściana zewnętrzna	0,313	1216,67	380,82	0,00	380,82	0,96*
RAZEM	0,291*	3539,79	1028,57	0,00	1028,57	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	36,60	32,94	24,44	57,38
2	0,900	0,67	729,25	656,32	641,25	1297,58
3	1,300	0,67	27,52	35,78	0,00	35,78
RAZEM	0,914*	0,66*	793,37	725,04	665,68	1390,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	3,6	0,0	0,0	0,0	11,3	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	21,7	0,0	0,0	0,0	27,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	306912 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	263506 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	502056 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	249099 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	611941 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	202089 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	414553 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	136,61
Sala gimnastyczna	43,27
RAZEM	163,37

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	135,24	-	6,31	-	-	141,55
Udział [%]	95,54	-	4,46	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	89,05	-	9,67	0,00	40,00	138,72
Udział [%]	64,20	-	6,97	0,00	28,84	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)]	182,68	-	29,00	0,00	104,21	315,88
Udział [%]	57,83	-	9,18	0,00	32,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 315,88 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

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	44,46	-	0,00	0,00	0,00	44,46
energia elektryczna (w = 3,0)	44,59	-	9,67	0,00	32,82	87,08

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	315,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,147	199,47	29,32	0,00	29,32	0,99*
stropodach	0,148	962,09	142,39	0,00	142,39	0,99*
ściana zewnętrzna	0,313	1216,67	380,82	0,00	380,82	0,96*
RAZEM	0,291*	3539,79	1028,57	0,00	1028,57	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	36,60	32,94	24,44	57,38
2	1,300	0,67	27,52	35,78	0,00	35,78
3	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
RAZEM	1,511*	0,74*	793,37	1199,05	665,68	1864,74

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	5,2	0,0	0,0	0,0	13,4	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	21,2	0,0	0,0	0,0	26,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	341204 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	292581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	531131 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	297858 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	660700 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	224669 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	460872 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	152,66
Sala gimnastyczna	46,50
RAZEM	182,65

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	150,36	-	6,31	-	-	156,67
Udział [%]	95,97	-	4,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	99,00	-	9,67	0,00	40,00	148,67
Udział [%]	66,59	-	6,50	0,00	26,91	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)]	203,09	-	29,00	0,00	104,21	336,29
Udział [%]	60,39	-	8,62	0,00	30,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 336,29 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

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	49,43	-	0,00	0,00	0,00	49,43
energia elektryczna (w = 3,0)	49,57	-	9,67	0,00	32,82	92,06

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	336,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,147	199,47	29,32	0,00	29,32	0,99*
stropodach	0,148	962,09	142,39	0,00	142,39	0,99*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,368*	3539,79	1303,54	0,00	1303,54	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zamrożenia 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	36,60	32,94	24,44	57,38
2	1,300	0,67	27,52	35,78	0,00	35,78
3	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
RAZEM	1,511*	0,74*	793,37	1199,05	665,68	1864,74

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	7,7	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	22,8	0,0	0,0	0,0	28,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	366332 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	22,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	292581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	531131 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	326142 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	688984 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	241215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	494814 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	160,71
Sala gimnastyczna	49,62
RAZEM	193,83

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	161,43	-	6,31	-	-	167,74
Udział [%]	96,24	-	3,76	-	-	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)]	106,29	-	9,67	0,00	40,00	155,96
Udział [%]	68,15	-	6,20	0,00	25,65	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	218,05	-	29,00	0,00	104,21	351,25
Udział [%]	62,08	-	8,26	0,00	29,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 351,25 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	53,07	-	0,00	0,00	0,00	53,07
energia elektryczna (w = 3,0)	53,22	-	9,67	0,00	32,82	95,71

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	351,25 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,147	199,47	29,32	0,00	29,32	0,99*
stropodach	0,148	962,09	142,39	0,00	142,39	0,99*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,368*	3539,79	1303,54	0,00	1303,54	0,95*

* 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	36,60	32,94	24,44	57,38
2	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
3	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
RAZEM	1,556*	0,74*	793,37	1234,83	665,68	1900,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	7,9	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	22,8	0,0	0,0	0,0	28,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	369232 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	22,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	329822 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	692664 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	243125 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	498731 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	161,95
Sala gimnastyczna	49,82
RAZEM	195,26

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	162,71	-	6,31	-	-	169,02
Udział [%]	96,27	-	3,73	-	-	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)]	107,14	-	9,67	0,00	40,00	156,80
Udział [%]	68,33	-	6,16	0,00	25,51	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)]	219,77	-	29,00	0,00	104,21	352,98
Udział [%]	62,26	-	8,22	0,00	29,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 352,98 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

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	53,49	-	0,00	0,00	0,00	53,49
energia elektryczna (w = 3,0)	53,64	-	9,67	0,00	32,82	96,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	352,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,147	199,47	29,32	0,00	29,32	0,99*
stropodach	0,428	962,09	411,77	0,00	411,77	0,96*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,444*	3539,79	1572,93	0,00	1572,93	0,94*

* 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	36,60	32,94	24,44	57,38
2	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
3	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
RAZEM	1,556*	0,74*	793,37	1234,83	665,68	1900,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	10,5	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	24,0	0,0	0,0	0,2	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	393963 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	21,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	357532 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	720374 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	259409 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	532136 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	170,40
Sala gimnastyczna	52,14
RAZEM	206,03

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	173,60	-	6,31	-	-	179,91
Udział [%]	96,49	-	3,51	-	-	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)]	114,31	-	9,67	0,00	40,00	163,98
Udział [%]	69,71	-	5,89	0,00	24,39	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	234,49	-	29,00	0,00	104,21	367,70
Udział [%]	63,77	-	7,89	0,00	28,34	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 367,70 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

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	57,08	-	0,00	0,00	0,00	57,08
energia elektryczna (w = 3,0)	57,24	-	9,67	0,00	32,82	99,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	367,70 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,428	962,09	411,77	0,00	411,77	0,96*
stropodach	0,660	199,47	131,65	0,00	131,65	0,93*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,473*	3539,79	1675,25	0,00	1675,25	0,94*

* 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	36,60	32,94	24,44	57,38
2	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
3	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
RAZEM	1,556*	0,74*	793,37	1234,83	665,68	1900,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	10,5	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	26,1	0,0	0,0	2,8	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	403894 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	21,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	368058 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	730900 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	265948 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	545549 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	170,40
Sala gimnastyczna	56,85
RAZEM	210,74

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	177,98	-	6,31	-	-	184,29
Udział [%]	96,58	-	3,42	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	117,19	-	9,67	0,00	40,00	166,86
Udział [%]	70,23	-	5,79	0,00	23,97	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)]	240,40	-	29,00	0,00	104,21	373,61
Udział [%]	64,35	-	7,76	0,00	27,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 373,61 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

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	58,51	-	0,00	0,00	0,00	58,51
energia elektryczna (w = 3,0)	58,68	-	9,67	0,00	32,82	101,17

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	373,61 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,428	962,09	411,77	0,00	411,77	0,96*
stropodach	0,660	199,47	131,65	0,00	131,65	0,93*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,473*	3539,79	1675,25	0,00	1675,25	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
2	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
3	4,000	0,50	36,60	146,40	24,44	170,84
RAZEM	1,699*	0,74*	793,37	1348,29	665,68	2013,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	3709,13	896,27
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	7462,92	3527,40

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0
Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	26,1	0,0	0,0	2,8	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	414223 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	21,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	379729 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	362842 kWh/rok
Straty ciepła razem	742571 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	272749 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	559501 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	174,94
Sala gimnastyczna	56,85
RAZEM	215,28

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20
RAZEM	14,90

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	182,53	-	6,31	-	-	188,84
Udział [%]	96,66	-	3,34	-	-	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)]	120,19	-	9,67	0,00	40,00	169,86
Udział [%]	70,76	-	5,69	0,00	23,55	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)]	246,55	-	29,00	0,00	104,21	379,76
Udział [%]	64,92	-	7,64	0,00	27,44	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 379,76 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma

kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	60,01	-	0,00	0,00	0,00	60,01
energia elektryczna (w = 3,0)	60,18	-	9,67	0,00	32,82	102,67

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	379,76 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,428	962,09	411,77	0,00	411,77	0,96*
stropodach	0,660	199,47	131,65	0,00	131,65	0,93*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,473*	3539,79	1675,25	0,00	1675,25	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
2	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
3	4,000	0,50	36,60	146,40	24,44	170,84
RAZEM	1,699*	0,74*	793,37	1348,29	665,68	2013,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	naturalna	3474,70	1506,40
RAZEM	naturalna	7228,50	4137,53

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0

Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	6,8	0,0	16,3	30,0	31,0	30,0	31,0
-------------------	------	------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	474348 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	19,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	379729 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	425603 kWh/rok
Straty ciepła razem	805332 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	312340 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	640713 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	174,94
Sala gimnastyczna	84,33
RAZEM	242,76

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14320 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	65807 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	11,70
Sala gimnastyczna	3,20

RAZEM	14,90
-------	-------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	209,03	-	6,31	-	-	215,34
Udział [%]	97,07	-	2,93	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	137,64	-	9,67	0,00	40,00	187,30
Udział [%]	73,48	-	5,16	0,00	21,36	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)]	282,34	-	29,00	0,00	104,21	415,54
Udział [%]	67,94	-	6,98	0,00	25,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 415,54 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	68,72	-	0,00	0,00	0,00	68,72
energia elektryczna (w = 3,0)	68,91	-	9,67	0,00	32,82	111,40

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	415,54 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,410*	1161,56	476,04	0,00	476,04	0,93*
stropodach	0,428	962,09	411,77	0,00	411,77	0,96*
stropodach	0,660	199,47	131,65	0,00	131,65	0,93*
ściana zewnętrzna	0,539	1216,67	655,79	0,00	655,79	0,93*
RAZEM	0,473*	3539,79	1675,25	0,00	1675,25	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,550	0,75	729,25	1130,34	641,25	1771,59
2	2,600	0,75	27,52	71,55	0,00	71,55
3	4,000	0,50	36,60	146,40	24,44	170,84
RAZEM	1,699*	0,74*	793,37	1348,29	665,68	2013,97

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek główny, łącznik	naturalna	3753,79	2631,13
Sala gimnastyczna	naturalna	3474,70	1506,40
RAZEM	naturalna	7228,50	4137,53

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek główny, łącznik	31,0	28,0	31,0	30,0	11,9	0,0	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0

Sala gimnastyczna	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	6,8	0,0	16,3	30,0	31,0	30,0	31,0
-------------------	------	------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	474348 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	19,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	549798460 J/K
Zyski ciepła od słońca	293772 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	238550 kWh/rok
Zyski ciepła razem	532322 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	379729 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	425603 kWh/rok
Straty ciepła razem	805332 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	312340 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	640713 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,05

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek główny, łącznik	174,94
Sala gimnastyczna	84,33
RAZEM	242,76

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	19093 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	29248 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	87743 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek główny, łącznik	15,60
Sala gimnastyczna	4,27

RAZEM	19,87
-------	-------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Budynek główny, łącznik	20,00	2000,00	74480,00	223440,00
Sala gimnastyczna	20,00	2000,00	16292,40	13033,92
RAZEM	-	-	90772,40	236473,92

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)]	209,03	-	8,41	-	-	217,44
Udział [%]	96,13	-	3,87	-	-	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)]	137,64	-	12,89	0,00	40,00	190,52
Udział [%]	72,24	-	6,76	0,00	20,99	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)]	282,34	-	38,67	0,00	104,21	425,21
Udział [%]	66,40	-	9,09	0,00	24,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 425,21 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	0,00	-	0,00	0,00	7,18	7,18
gaz ziemny (w = 1,1)	68,72	-	0,00	0,00	0,00	68,72
energia elektryczna (w = 3,0)	68,91	-	12,89	0,00	32,82	114,62

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	425,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Redukcja emisji CO₂ Korekta obliczenia wskaźnika EP

Redukcja emisji CO₂

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	55,39		0,00	404,40	22,40	-22,40
Olej opałowy	74,10		0,00		0,00	0,00
Gaz płynny	63,10		0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	3 181,82	301,41		0,00	301,41
biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - biomasa			0,00		0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54		0,00		0,00	0,00
OZE			0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67	105,29	20,71	139,63	27,46	-6,75
Inne			0,00		0,00	0,00
RAZEM	-	3 287,11	322,12	544,03	49,86	272,26

Korekta obliczenia wskaźnika EP dla wybranego wariantu

	EK	COP	w	EP
Ogrzewanie GAZ	54,33		1,1	59,76
Ogrzewanie PC	54,33	2,6	3,0	62,69
Oświetlenie wbud.	40,00		3,0	120,00
				242,45