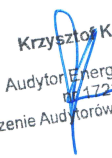


Audyt Energetyczny

budynku basenu z salą gimnastyczną Opolskiego Centrum
Rehabilitacji w Korfantowie



Audyt Budynku	Ulica: Wyzwolenia 11 Miejscowość: Korfantów Kod Pocztowy: 48-317 Gmina: Korfantów Województwo: opolskie
Wykonawca Audytu	Krzysztof Kukła ul. Wielkanocna 6 45-844 Opole tel. 606 918 054 Nr opracowania 08/06/2022 aktualizacja  Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny 00-1722 Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

Opole, listopad 2022 r.

1. Streszczenie wykonawcze

1.1 Charakterystyka budynku

Powierzchnia ogrzewanej części budynku:

1709,71 m²

Kubatura ogrzewana budynku:

7558,63 m³

Technologia budynku:

tradycyjna

1.2 Efekty energetyczne i ekologiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	zużycie energii stan istniejący	zużycie energii stan po modernizacji	oszczędność /redukcja	redukcja %
Zużycie energii końcowej razem	GJ/rok	1 782,27	737,31	1 044,96	58,6307
ogrzewanie (system grzewczy)	GJ/rok	1 559,99	475,24	1 084,75	
ogrzewanie (pompy ciepła)	GJ/rok		166,33		
ciepła woda	GJ/rok	50,51	50,51	0,00	
oświetlenie (energia el.)	GJ/rok	171,77	45,23	126,54	
Zużycie energii pierwotnej z uwzgl. PV	kWh/rok	745 429,43	287 300,33	458 129,10	61,4584
Dodatkowa zdolność wytwarzania ciepła z OZE	MWt		0,18000		
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.		1		
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii el. z OZE	Mwe		0,04495		
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii el. z OZE	szt.		1		
Produkcja energii cieplnej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok		138,61		
Produkcja energii el. z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok		45,97		
Emisja CO₂	Mg/rok	122,41	39,95	82,46	67,3646

1.3 Efekty ekonomiczne planowanych przedsięwzięć

wyszczególnienie	jedn.	koszty eksploatacyjne stan istniejący	koszty stan po modernizacji	oszczędność kosztów	nakłady (brutto)
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	212 992,55	110 995,18	101 997,37	4 637 395,82

2. Efekt ekologiczny

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ⁹⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię kończącą ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok) ⁹⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁸⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Oil opałowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
2.	Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,33	1 610,50	89,11	525,75	29,09	60,02
3.	Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
4.	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
5.	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
6.	Biomasa (podawać w GJ/rok)							
7.	Inny (podać jaki) np. kolektory słoneczne				0,00		0,00	0,00
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,2	36,56		0,00		0,00	0,00
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)							
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00	0,00
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)							
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku (podawać w MWh/rok)		0,698	47,715	33,31	58,77	41,02	-7,71
13.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)							
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,698	0	0,00	-43,21	-30,16	30,16
SUMA					122,41		39,95	82,46
					PROCENT REDUKCJI EMISJI			67,36%

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Wyzwolenia 11
48-317 Korfantów
powiat: kluczborski
województwo: opolskie

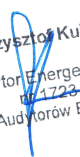
Wykonawca audytu: Krzysztof Kukła

Numer opracowania: 08/06/2022

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	24
10.	Wentylacja mechaniczna	36
11.	System grzewczy	38
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	41
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	42
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	54
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	57
16.	Załączniki	60
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	61
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	66
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	70
16.4.	Załącznik 4 - Szkic budynku	122
16.5.	Załącznik 5 - Analiza doboru instalacji PV	124
16.6.	Załącznik 6 - Analiza modernizacji oświetlenia	127

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	opieki zdrowotnej	1.2 Rok budowy	1996
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Opolskie Centrum Rehabilitacji w Korfanowie Sp. z o.o. Wyzwolenia nr 11 kod: 48-317 miejscowość: Korfantów tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Wyzwolenia 11 kod: 48-317 miejscowość: Korfantów powiat: kluczborski województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: TERMO-CONTROL SP. Z O.O. Światowida nr 2 kod: 45-325 miejscowość: Opole REGON: 363684023			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Krzysztof Kukła Wielkanocna nr 6 kod: 45-844 miejscowość: Opole kwalifikacje: Uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali, nr wpisu 638. Audytor energetyczny nr 1723 (ZAE). podpis:			
<div style="text-align: right;">  Krzysztof Kukła Audytor Energetyczny nr 1723 Zrzeszenie Auditorów Energetycznych </div>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Magdalena Piędel	współautor	
5. Miejscowość: Opole, data wykonania opracowania: 23-11-2022			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	7558,63	7558,63
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1709,71	1709,71
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50,0	50,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,35	0,35
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna	0,844	0,193
2.	GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie	0,844	0,193
3.	GRUPA ściana zewnętrzna - basen	0,844	0,193
4.	GRUPA stropodach - sala cz. wysoka	0,304	0,132
5.	GRUPA stropodach - sala cz. niska	0,304	0,132
6.	GRUPA ściana w gruncie	1,893	0,196
7.	GRUPA podłoga na gruncie	1,379	1,379
8.	GRUPA strop nad halą basenową	0,308	0,133
9.	STOLARKA_1	1,800	0,900
10.	STOLARKA_1	1,800	0,900
11.	STOLARKA_1	1,800	0,900
12.	STOLARKA_1	1,800	0,900
13.	GRUPA stolarka drzwiowa	5,050	1,300
14.	GRUPA stolarka okienna 1	1,650	1,650
15.	GRUPA stolarka okienna 2	1,800	0,900
16.	GRUPA stolarka okienna 3	1,800	0,900
17.	GRUPA stolarka drzwiowa - brama	5,050	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	1,35
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,80

5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	9637,79	12637,79
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,28	1,67
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	180,25	110,88
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	11,19	11,19
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1225,63	730,69
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1559,99	641,57
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	50,51	50,51
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	199,13	118,72
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	253,45	104,24
10.²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	14,79
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku³ [zł/GJ]	103,81	146,03
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej³ [zł/m³]	33,61	33,61
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	7,89	4,57
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. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	4637395,82	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	57,03
Planowane koszty całkowite [zł]	4637395,82	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	68253,37		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 44,95 kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁵ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			
¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ² Uoze [%] 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. ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ⁵ Niepotrzebne skreślić.			

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	4637395,82	16	0,00	0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Projekt techniczny konstrukcji - rozbudowa hydroterapii - WSZRO Korfantów, Czarnowasy; 1992 - archiwalny
Inwentaryzacja własna

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN ISO 13789 „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

Emanuel Dymka

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

Obniżenie zużycia i kosztów energii. Przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych.

3.5. Data wizji lokalnej

12-04-2022

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

4637395,83 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek basenu z salą gimnastyczną Opolskiego Centrum Rehabilitacji w Korfantowie wykonany w technologii tradycyjnej o dwóch kondygnacjach. Ściana zewnętrzna murowana z cegły szczelinowej. Stropodach wykonany z płyt kanałowych, izolowany wełną mineralną, kryty papą. Ściana w gruncie betonowa. Ściana wewnętrzna murowana. Strop cz. basenowej wykonany jako sufit podwieszany z płyt OSB oraz izolacji ze styropianu. Podłoga na gruncie betonowa. Stolarka okienna i drzwiowa różnicowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1709,71 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1709,71 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1709,71 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	7558,63 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	7558,63 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	7558,63 m ³
13.	Liczba lokali	2
14.	Liczba osób	50

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły szczelinowej.

4.2.2. Dach

Stropodach wykonany z płyt kanałowych, izolowany wełną mineralną, kryty papą.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna oraz drzwiowa różnicowana.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie betonowa.

4.2.6. Stropy

Strop cz. basenowej wykonany jako sufit podwieszany z płyt OSB oraz izolacji ze styropianu.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Instalacja centralna zasilana z węzła ciepłego. Parametry 95/70. Rury stalowe czarne. Grzejniki żeliwne i stalowe. Nagrzewnice central wentylacyjnych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

-

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

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

Instalacja centralna zasilana z węzła ciepłego.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

-

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

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna w odzyskiem.

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

Instalacja gazowa na potrzeby lokalnej kotłowni gazowej zasilającej kompleks budynków.

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

Instalacja nad i podtynkowa. Oświetlenie podstawowe świetlówkowe i żarówkowe, energochłonne.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek basenu z salą gimnastyczną Opolskiego Centrum Rehabilitacji w Korfantowie wykonany w technologii tradycyjnej o dwóch kondygnacjach. Ściana zewnętrzna murowana z cegły szczelinowej. Stropodach wykonany z płyt kanałowych, izolowany wełną mineralną, kryty papą. Ściana w gruncie betonowa. Ściana wewnętrzna murowana. Strop cz. basenowej wykonany jako sufit podwieszany z płyt OSB oraz izolacji ze styropianu. Podłoga na gruncie betonowa. Stolarka okienna i drzwiowa zróżnicowane. Stan ogólny budynku określa się jako średni i dobry. Przegrody cechuje niewystarczająca izolacyjność cieplna.

5.2. Elewacja

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

5.3. Dach

Stropodach wykonany z płyt kanałowych, izolowany wełną mineralną, kryty papą. Stan średni. Niewystarczająca izolacyjność cieplna.

5.4. Stolarka

Okna PVC w średnim stanie technicznym.
Brama stalowa pełna w średnim stanie technicznym.
Drzwi wejściowe w średnim stanie technicznym.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna murowana. Stan dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie betonowa. Stan techniczny średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.7. Stropy

Strop cz. basenowej wykonany jako sufit podwieszany z płyt OSB oraz izolacji ze styropianu. Stan techniczny średni. Niska izolacyjność cieplna.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa. Stan dobry.

5.9. System grzewczy

Instalacja centralna zasilana z węzła cieplnego. Parametry 95/70. Rury stalowe czarne. Grzejniki żeliwne i stalowe. Nagrzewnice central wentylacyjnych. Stan średni.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja centralna zasilana z węzła cieplnego. Stan średni.

5.11. System wentylacji

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna w odzyskiem. Stan techniczny średni i zły.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa na potrzeby lokalnej kotłowni gazowej zasilającej kompleks budynków. Stan dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja nad i podtynkowa. Oświetlenie podstawowe świetlówkowe i żarówkowe, energooszczędne. Stan ogólny średni.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 3)
13. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
14. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
15. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 2)
16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. wysoka)
17. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. niska)

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.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - gaz	93,00	100,00	96,00	88,00	78,57
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	96,00	88,00	78,57

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł cieplny	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.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - gaz	103,81	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		103,81	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - gaz	91,00	80,00	80,00	58,24
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	80,00	80,00	58,24

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - gaz	103,81	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		103,81	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
----	----------------	--------------

2.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna	0,844	391,00	0,035	0,14	0,193	437,59	171097,92	28,64
2.	GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie	0,844	180,00	0,035	0,14	0,193	452,64	81475,20	22,80
3.	GRUPA ściana zewnętrzna - basen	0,844	349,00	0,035	0,14	0,193	443,56	154802,88	16,72
4.	GRUPA stropodach - sala cz. wysoka	0,304	321,00	0,035	0,15	0,132	825,73	265060,08	153,54
5.	GRUPA stropodach - sala cz. niska	0,304	125,00	0,035	0,15	0,132	824,63	103078,92	154,05
6.	GRUPA ściana w gruncie	1,893	94,00	0,035	0,16	0,196	1878,21	176551,74	35,38
7.	GRUPA strop nad halą basenową	0,308	525,00	0,035	0,15	0,133	557,89	292893,75	73,05

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_8; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_4 wnąka; SC_ZEWN_5 wnąka;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,844 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	293,22 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	391,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	437,59 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,185	4,899	5,185	5,471	5,756
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,844	0,204	0,193	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	74,58	18,04	17,04	16,15	15,35
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0099	0,0024	0,0023	0,0021	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	7742,66	1872,53	1769,35	1676,94	1593,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5870,13	5973,32	6065,72	6148,96
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		425,40	437,59	449,78	461,97
10.	Nakłady [zł]		166331,74	171097,92	175864,10	180630,27
11.	SPBT [a]		28,34	28,64	28,99	29,38

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 171097,92 zł

SPBT: 28,64 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym demontażem i ponownym montażem elementów zamontowanych na elewacji, wymianę rynien i rur spustowych.

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_9; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_7; SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_4;
SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,844 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	175,43 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	180,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	95,68 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	452,64 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,185	4,899	5,185	5,471	5,756
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,844	0,204	0,193	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	44,62	10,79	10,20	9,66	9,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0059	0,0014	0,0014	0,0013	0,0012
7.	Koszty ciepła [zł]	4632,34	1120,31	1058,58	1003,29	953,49
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3512,03	3573,76	3629,05	3678,85
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		440,03	452,64	465,25	477,86
10.	Nakłady [zł]		79205,53	81475,20	83744,87	86014,53
11.	SPBT [a]		22,55	22,80	23,08	23,38

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 81475,20 zł

SPBT: 22,80 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym demontażem i ponownym montażem elementów zamontowanych na elewacji, wymianę rynien i rur spustowych.

8.2.3. GRUPA ściana zewnętrzna - basen

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_7; SC_ZEWN_9; SC_ZEWN_10;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,844 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	301,12 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	28,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	5264,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	349,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	443,56 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,714	4,000	4,286	4,571
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,185	4,899	5,185	5,471	5,756
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,844	0,204	0,193	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	115,59	27,96	26,42	25,04	23,79
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0122	0,0030	0,0028	0,0026	0,0025
7.	Koszty ciepła [zł]	11999,62	2902,06	2742,14	2598,93	2469,93
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9097,55	9257,47	9400,69	9529,69
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		431,20	443,56	455,92	468,28
10.	Nakłady [zł]		150490,28	154802,88	159115,47	163428,07
11.	SPBT [a]		16,54	16,72	16,93	17,15

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 154802,88 zł

SPBT: 16,72 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym demontażem i ponownym montażem elementów zamontowanych na elewacji, wymianę rynien i rur spustowych.

8.2.4. GRUPA stropodach - sala cz. wysoka

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_2 sala;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,304 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	320,82 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	321,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	825,73 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,289	7,289	7,575	7,861	8,147
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,304	0,137	0,132	0,127	0,123
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,39	13,26	12,76	12,30	11,87
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0039	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	3051,33	1376,95	1325,02	1276,86	1232,08
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1674,38	1726,31	1774,47	1819,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		802,47	825,73	848,99	872,25
10.	Nakłady [zł]		257594,28	265060,08	272525,88	279991,68
11.	SPBT [a]		153,84	153,54	153,58	153,90

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 265060,08 zł

SPBT: 153,54 a

Uwagi:

Docieplenie stropodachu styropapą (styropian kryty papą) wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym obróbek blacharskich, pasów pod i nadrynnowych, przebudową kominów, montażem instalacji odgromowej, przystosowaniem dachu pod instalację PV, montażem podkonstrukcji pod rooftop z przejściem dachowym i odwrozeniem sufitu.

8.2.5. GRUPA stropodach - sala cz. niska

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1 salka;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,304 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	124,35 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK

3.	Powierzchnia docieplenia	125,00 m ²
----	--------------------------	-----------------------

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	824,63 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,289	7,289	7,575	7,861	8,147
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,304	0,137	0,132	0,127	0,123
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	11,39	5,14	4,95	4,77	4,60
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0015	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	1182,70	533,71	513,58	494,91	477,55
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		648,99	669,12	687,79	705,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		801,40	824,63	847,86	871,09
10.	Nakłady [zł]		100175,50	103078,92	105982,34	108885,75
11.	SPBT [a]		154,36	154,05	154,09	154,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 103078,92 zł

SPBT: 154,05 a

Uwagi:

Docieplenie stropodachu styropapą (styropian kryty papą) wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym obróbek blacharskich, pasów pod i nadrynnowych, przebudową kominów, montażem instalacji odgromowej, przystosowaniem dachu pod instalację PV, montażem podkonstrukcji pod rooftop z przejściem dachowym i odwrozeniem sufitu.

8.2.6. GRUPA ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,893 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	94,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3488,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	94,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	1878,21 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,528	4,814	5,100	5,385	5,671
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,893	0,208	0,196	0,186	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	53,63	5,88	5,56	5,26	5,00
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0032	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	5567,15	610,91	576,68	546,09	518,58
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4956,24	4990,46	5021,06	5048,57
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		1832,43	1878,21	1923,99	1969,77
10.	Nakłady [zł]		172248,29	176551,74	180855,19	185158,64
11.	SPBT [a]		34,75	35,38	36,02	36,68

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 176551,74 zł

SPBT: 35,38 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem XPS wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym wykonaniem izolacji pionowej przeciwwilgociowej oraz odtworzeniem opaski wokół budynku.

8.2.7. GRUPA strop nad halą basenową

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad ostatnią kondygnacją;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,308 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	525,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	28,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	4859,0
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ

9.	Abonament	0,00 zł/mc
Docieplenie		
1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	525,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	557,89 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,247	7,247	7,532	7,818	8,104
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,308	0,138	0,133	0,128	0,123
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	67,88	30,41	29,26	28,19	27,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0070	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028
7.	Koszty ciepła [zł]	7047,07	3157,29	3037,53	2926,52	2823,34
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3889,78	4009,54	4120,55	4223,72
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		542,18	557,89	573,61	589,32
10.	Nakłady [zł]		284644,02	292893,75	301143,49	309393,22
11.	SPBT [a]		73,18	73,05	73,08	73,25

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 292893,75 zł

SPBT: 73,05 a

Uwagi:

Docieplenie stropu wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym wymianą istniejącej izolacji i wykonaniem nowego sufitu podwieszonego. Łączna grubość nowej izolacji 25 cm.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	STOLARKA_1	1,800	10,03	0,900	21296,86	55,21
2.	STOLARKA_1	1,800	98,05	0,900	284684,37	76,13
3.	STOLARKA_1	1,800	61,00	0,900	215446,87	93,85
4.	STOLARKA_1	1,800	97,60	0,900	344714,99	93,85
5.	GRUPA stolarka drzwiowa	5,050	2,76	1,300	8413,48	24,20
6.	GRUPA stolarka okienna 2	1,800	2,10	0,900	8674,05	136,17
7.	GRUPA stolarka okienna 3	1,800	9,54	0,900	39404,97	90,23
8.	GRUPA stolarka drzwiowa - brama	5,050	3,66	1,300	11152,75	24,19

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. STOLARKA_1

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	10,03 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	23,53 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	4272,7
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowanie m	wymiana na okna U=0,780 wraz z częściowym zamurowanie m		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	0,00	0,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		3,73	3,73		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		6,30	6,30		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,66	3,26	2,98		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,31	0,00	0,00		

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,97	3,26	2,98		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,79	0,38	0,35		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	0,00	0,00		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,82	0,38	0,35		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19461,70	23463,03		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		1835,16	1835,16		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		21296,86	25298,19		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	723,69	337,93	308,96		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		385,75	414,72		
25.	SPBT [a]		55,21	61,00		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem

Nakłady: 21296,86 zł

SPBT: 55,21 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła wraz z częściowym zamurowaniem otworów.

Uwagi:

9.2.2. STOLARKA_1

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	98,05 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	23,53 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	4272,7
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ

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

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	wymiana na okna U=0,780 wraz z częściowym zamurowaniem		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		36,41	36,41		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		61,64	61,64		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	65,15	31,82	29,09		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	3,00	0,30	0,30		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	68,15	32,13	29,39		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	7,68	3,75	3,43		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,35	0,04	0,04		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	8,04	3,79	3,47		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	łączny koszt wymiany stolarki [zł]		266769,42	294143,22		
19.	łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		17913,72	17913,72		
20.	łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		1,23	1,23		
21.	Nakłady [zł]		284684,37	312058,17		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7074,52	3334,92	3051,46		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3739,60	4023,06		
25.	SPBT [a]		76,13	77,57		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem

Nakłady: 284684,37 zł

SPBT: 76,13 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania wraz z częściowym zamurowaniem otworów okiennych.

Uwagi:

9.2.3. STOLARKA_1

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	61,00 m ²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	23,53 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	4272,7
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem m	wymiana na okna U=0,780 wraz z częściowym zamurowaniem m		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		11,05	11,05		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		49,95	49,95		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	40,53	20,04	17,83		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,86	0,24	0,24		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	42,40	20,28	18,07		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,78	2,36	2,10		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,22	0,03	0,03		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,00	2,39	2,13		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		210010,27	236818,07		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		5436,60	5436,60		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		215446,87	242254,67		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4401,28	2105,55	1875,84		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2295,74	2525,44		
25.	SPBT [a]		93,85	95,93		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem

Nakłady: 215446,87 zł

SPBT: 93,85 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania wraz z częściowym zamurowaniem otworów okiennych.

Uwagi:

9.2.4. STOLARKA_1

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	97,60 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	23,53 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	4272,7
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem m	wymiana na okna U=0,780 wraz z częściowym zamurowaniem m		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	1,00	1,00		

4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		17,68	17,68		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		79,92	79,92		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	64,85	32,06	28,52		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,98	0,39	0,39		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	67,84	32,45	28,91		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	7,65	3,78	3,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,35	0,05	0,05		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	8,00	3,83	3,41		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		336016,43	398569,22		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		8698,56	8698,56		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		344714,99	407267,78		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7042,05	3368,87	3001,34		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3673,18	4040,71		
25.	SPBT [a]		93,85	100,79		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem

Nakłady: 344714,99 zł

SPBT: 93,85 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania wraz z częściowym zamurowaniem otworów okiennych.

Uwagi:

9.2.5. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,050 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,76 m ²

3.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3488,2
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na drzwi U=1,300	wymiana na drzwi U=1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,050	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	5,00	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,20	1,08	0,91		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,24	0,01	0,01		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,44	1,09	0,93		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,56	0,14	0,12		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	0,00	0,00		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,59	0,14	0,12		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		8413,48	10590,37		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		8413,48	10590,37		

22.	Koszty ciepła [zł/a]	461,08	113,40	96,13		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		347,68	364,95		
25.	SPBT [a]		24,20	29,02		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na drzwi U=1,300

Nakłady: 8413,48 zł

SPBT: 24,20 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.6. GRUPA stolarka okienna 2

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,10 m ²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3488,2
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U=0,900	wymiana na okna U=0,780		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,14	0,57	0,49		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,05	0,01	0,01		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,19	0,58	0,50		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,15	0,08	0,07		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	0,00	0,00		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,16	0,08	0,07		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		8674,05	9917,51		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		8674,05	9917,51		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	123,70	60,00	52,12		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		63,70	71,58		
25.	SPBT [a]		136,17	138,55		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna U=0,900

Nakłady: 8674,05 zł

SPBT: 136,17 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.7. GRUPA stolarka okienna 3

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	9,54 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	28,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	5264,2
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ

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

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na okna U=0,900	wymiana na okna U=0,780		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	2,50	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	7,81	3,91	3,38		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,36	0,06	0,06		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,17	3,96	3,44		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,82	0,41	0,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	0,01	0,01		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,86	0,42	0,36		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		39404,97	45053,84		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		39404,97	45053,84		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	848,06	411,36	357,30		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		436,70	490,76		
25.	SPBT [a]		90,23	91,80		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na okna U=0,900

Nakłady: 39404,97 zł

SPBT: 90,23 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

9.2.8. GRUPA stolarka drzwiowa - brama

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

brama;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,050 W/m ² K
2.	Powierzchnia	3,66 m ²
3.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	5,00 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3488,2
11.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana na nową bramę U=1,300	wymiana na nową bramę U=1,100		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,050	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}]	3,50	0,80	0,80		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	5,00	1,00	1,00		
4.	Współczynnik cr	-	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	5,57	1,43	1,21		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,32	0,01	0,01		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	5,89	1,45	1,23		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,74	0,19	0,16		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	0,00	0,00		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-	-		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,78	0,19	0,16		

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-	-		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11152,75	14042,69		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		11152,75	14042,69		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	611,43	150,38	127,47		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		461,05	483,96		
25.	SPBT [a]		24,19	29,02		

Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana na nową bramę U=1,300

Nakłady: 11152,75 zł

SPBT: 24,19 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nową bramę izolowaną o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	84109,47 zł/a

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

Przedsięwzięcie przewiduje modernizację systemu wentylacji mechanicznej poprzez montaż nowej central wentylacyjnej z krzyżowym wymiennikiem ciepła i odzyskiem ciepła oraz montażem nowej nagrzewnicy wodnej, a także demontażem istniejącej centrali wentylacyjnej wraz z kanałami i wentylatorami wyciągowymi.

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

10.2.1.1. Sala gimnastyczna

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3500,0	3500,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3500,0	3500,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	30	60
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	0	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

10.2.1.2. Podbasenie

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	2437,8	2437,8
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	2437,8	2437,8
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	30	60
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	0	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

10.2.1.3. Basen

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
-----	----------	------------	---------

1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3700,0	6700,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	3700,0	6700,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	30	60
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	0	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	9637,79	810,23	133,95
1.	modernizacja systemu wentylacji mechanicznej	12637,79	644,92	111,41

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja systemu wentylacji mechanicznej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wentylacja	1,00	kpl.	890000,00	890000,00	23	1094700,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu wentylacji mechanicznej	66948,79	17160,69	1094700,00	63,79

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu wentylacji mechanicznej

Nakłady: 1094700,00 zł

SPBT: 63,79 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1225,63 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	180,3 kW
3.	Koszty ciepła	161942,91 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła

Przedsięwzięcie przewiduje częściową modernizację istniejącego systemu ogrzewania poprzez montaż powietrznej pompy ciepła w układzie kaskadowym o mocy grzewczej ok. 180 kW ze zbiornikami buforowymi, zasilających nagrzewnicę wodną, a także izolacją przewodów instalacji c.o., montażem automatyki do sterowania systemem c.o. oraz dostosowaniem instalacji elektrycznej.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2

Przedsięwzięcie przewiduje częściową modernizację istniejącego systemu ogrzewania poprzez kotłownię gazową w układzie kaskadowym, zasilających nagrzewnicę wodną, a także izolacją przewodów instalacji c.o. oraz montażem automatyki do sterowania systemem c.o.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	96,00	88,00	78,57
1.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła	134,81	100,00	96,00	88,00	113,89
2.	modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2	92,96	100,00	96,00	88,00	78,53

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła	1,00	1,00
2.	modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2	1,00	1,00

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

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

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

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystani a [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
2.	pompa ciepła	260,00	100,00	96,00	88,00	219,65
	Razem (wartości średnioważone)	134,81	100,00	96,00	88,00	113,89

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła

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

11.4.2. Sprawności dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	węzeł cieplny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
2.	gaz	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26
	Razem (wartości średnioważone)	92,96	100,00	96,00	88,00	78,53

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	węzeł cieplny	1,00	1,00
2.	gaz	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	103,81	0,00
3.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła	0,00	146,03	0,00
4.	modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2	0,00	146,70	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.6.1. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła

11.6.1.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6.1.2. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2022] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,74 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	0,00	103,81	0,00
2.	pompa ciepła	0,00	266,67	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	146,03	0,00

11.6.2. Ulepszenie: modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2

11.6.2.1. węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	103,81 zł/GJ
2.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6.2.2. gaz

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.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Cena paliwa	6,00 zł/m ³
7.	Dystrybucja	1,00 zł/m ³

11.6.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	węzeł cieplny	0,00	103,81	0,00
2.	gaz	0,00	191,47	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	146,70	0,00

11.7. Kosztorysy

11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	pompa ciepła	1,00	kpl.	435000,00	435000,00	23	535050,00

11.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	kotłownia	1,00	kpl.	180000,00	180000,00	23	221400,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła	157150,73	4792,18	535050,00	111,65
2.	modernizacja systemu c.o. - kotłownia gazowa wariant 2	228949,90	-67006,99	221400,00	-3,30

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła

Nakłady: 535050,00 zł

SPBT: 111,65 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła	system grzewczy	535050,00	111,65
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - basen	154802,88	16,72
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie	81475,20	22,80
4.	wymiana na nową bramę U=1,300	GRUPA stolarka drzwiowa - brama	11152,75	24,19
5.	wymiana na drzwi U=1,300	GRUPA stolarka drzwiowa	8413,48	24,20
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna	171097,92	28,64
7.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie	176551,74	35,38
8.	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	STOLARKA_1	21296,86	55,21
9.	modernizacja systemu wentylacji mechanicznej	wentylacja mechaniczna	1094700,00	63,79
10.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	GRUPA strop nad halą basenową	292893,75	73,05
11.	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	STOLARKA_1	284684,37	76,13
12.	wymiana na okna U=0,900	GRUPA stolarka okienna 3	39404,97	90,23
13.	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	STOLARKA_1	344714,99	93,85
14.	wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	STOLARKA_1	215446,87	93,85
15.	wymiana na okna U=0,900	GRUPA stolarka okienna 2	8674,05	136,17
16.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach - sala cz. wysoka	265060,08	153,54
17.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach - sala cz. niska	103078,92	154,05

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 3808498,82 zł****Nakłady łącznie: 3808498,82 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 3)
13. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
14. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
15. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 2)
16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. wysoka)
17. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. niska)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	110,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 3)
13. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
14. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
15. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 2)
16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. wysoka)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	111,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 3)
13. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
14. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
15. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 2)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %

5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	113,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna U=0,900 (GRUPA stolarka okienna 3)
13. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
14. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	114,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 3)
13. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	117,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	11,2 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
12. wymiana na okna $U=0,900$ (GRUPA stolarka okienna 3)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
----	---------------------	----------

2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	121,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)
11. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	122,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	129,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna $U=0,900$ wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)
9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	133,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	11,2 kW

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	156,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	11,2 kW

13.11. Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	156,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.12. Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	157,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.13. Wariant 13 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)

2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)
5. wymiana na drzwi $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	164,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.14. Wariant 14 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)
4. wymiana na nową bramę $U=1,300$ (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)

Sprawności dla wariantu 14

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 14

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 14

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	164,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.15. Wariant 15 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)

Sprawności dla wariantu 15

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 15

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 15

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	165,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.16. Wariant 16 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

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

Sprawności dla wariantu 16

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 16

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 16

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	169,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.17. Wariant 17 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 17

1.	Sprawność całkowita	113,89 %
2.	Sprawność wytworzenia	134,81 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 17

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	146,03 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	103,81 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 17

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	180,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	11,2 kW

13.18. 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	1225,63	180,3	1,00	79	29,42	11,2	58
Wariant 1	730,69	110,9	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 2	739,00	111,7	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 3	760,47	113,9	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 4	760,66	114,0	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 5	759,33	117,6	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 6	760,21	121,9	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 7	761,65	122,4	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 8	769,75	129,1	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 9	800,67	133,7	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 10	1015,64	156,2	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 11	1016,59	156,9	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 12	1034,34	157,5	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 13	1098,82	164,2	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 14	1102,17	164,6	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 15	1106,61	165,1	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 16	1148,67	169,4	1,00	114	29,42	11,2	58
Wariant 17	1225,63	180,3	1,00	114	29,42	11,2	58

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

13.19. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1255,05	161942,91	5243,24	167186,15	-	-
Wariant 1	760,11	93689,54	5243,24	98932,78	68253,37	4637395,82
Wariant 2	768,41	94754,37	5243,24	99997,61	67188,54	4534316,90
Wariant 3	789,89	97507,70	5243,24	102750,93	64435,22	4269256,82

Wariant 4	790,08	97532,66	5243,24	102775,90	64410,25	4260582,78
Wariant 5	788,75	97361,47	5243,24	102604,71	64581,44	4045135,91
Wariant 6	789,62	97473,85	5243,24	102717,09	64469,06	3700420,93
Wariant 7	791,07	97659,29	5243,24	102902,53	64283,62	3661015,96
Wariant 8	799,17	98698,21	5243,24	103941,45	63244,70	3376331,59
Wariant 9	830,08	102661,58	5243,24	107904,82	59281,33	3083437,83
Wariant 10	1045,06	130226,08	5243,24	135469,32	31716,83	1988737,83
Wariant 11	1046,01	130347,98	5243,24	135591,22	31594,93	1967440,97
Wariant 12	1063,75	132623,22	5243,24	137866,46	29319,69	1790889,23
Wariant 13	1128,23	140890,91	5243,24	146134,14	21052,01	1619791,31
Wariant 14	1131,58	141320,39	5243,24	146563,63	20622,52	1611377,83
Wariant 15	1136,03	141890,00	5243,24	147133,24	20052,91	1600225,08
Wariant 16	1178,08	147282,54	5243,24	152525,78	14660,37	1518749,88
Wariant 17	1255,05	157150,73	5243,24	162393,97	4792,18	1363947,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	4637395,82	68253,37	57,03%	2318697,91	50,00%	0,00
2.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, docieplenie - stropodach	4534316,90	67188,54	56,57%	2267158,45	50,00%	0,00
3.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900	4269256,82	64435,22	55,40%	2134628,41	50,00%	0,00
4.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	4260582,78	64410,25	55,39%	2130291,39	50,00%	0,00

5.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	4045135,91	64581,44	55,47%	2022567,96	50,00%	0,00
6.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, wymiana na okna U=0,900	3700420,93	64469,06	55,42%	1850210,46	50,00%	0,00
7.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	3661015,96	64283,62	55,34%	1830507,98	50,00%	0,00
8.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	3376331,59	63244,70	54,90%	1688165,79	50,00%	0,00
9.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem, modernizacja systemu wentylacji mechanicznej	3083437,83	59281,33	53,21%	1541718,92	50,00%	0,00
10.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem	1988737,83	31716,83	41,49%	994368,92	50,00%	0,00
11.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	1967440,97	31594,93	41,44%	983720,49	50,00%	0,00
12.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300, docieplenie - ściana zewnętrzna	1790889,23	29319,69	40,47%	895444,62	50,00%	0,00
13.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300, wymiana na drzwi U=1,300	1619791,31	21052,01	36,96%	809895,66	50,00%	0,00
14.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana na nową bramę U=1,300	1611377,83	20622,52	36,77%	805688,91	50,00%	0,00
15.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	1600225,08	20052,91	36,53%	800112,54	50,00%	0,00
16.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła, docieplenie - ściana zewnętrzna	1518749,88	14660,37	34,24%	759374,94	50,00%	0,00

17.	modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła	1363947,00	4792,18	30,04%	681973,50	50,00%	0,00
* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.							

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. modernizacja systemu c.o. - pompy ciepła (system grzewczy)

Przedsięwzięcie przewiduje częściową modernizację istniejącego systemu ogrzewania poprzez montaż powietrznej pompy ciepła w układzie kaskadowym o mocy grzewczej ok. 180 kW ze zbiornikami buforowymi, zasilających nagrzewnicę wodną, a także izolacją przewodów instalacji c.o., montażem automatyki do sterowania systemem c.o. oraz dostosowaniem instalacji elektrycznej.

Nakłady: 535050,00 zł

15.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - basen)

Powierzchnia docieplenia: 349,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym demontażem i ponownym montażem elementów zamontowanych na elewacji, wymianę rynien i rur spustowych.

Nakłady: 154802,88 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - podbasenie)

Powierzchnia docieplenia: 180,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym demontażem i ponownym montażem elementów zamontowanych na elewacji, wymianę rynien i rur spustowych.

Nakłady: 81475,20 zł

15.2.4. wymiana na nową bramę U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa - brama)

Wymiana na nową bramę izolowaną o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 3,66 / 0,00 m²

Nakłady: 11152,75 zł

15.2.5. wymiana na drzwi U=1,300 (GRUPA stolarka drzwiowa)

Wymiana na nowe izolowane drzwi o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / замуrowania stolarki: 2,76 / 0,00 m²

Nakłady: 8413,48 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna - sala gimnastyczna)

Powierzchnia docieplenia: 391,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,14 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem wraz z wykonaniem prac towarzyszących w tym demontażem i ponownym montażem elementów zamontowanych na elewacji, wymianę rynien i rur spustowych.

Nakłady: 171097,92 zł

15.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 94,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,16 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem XPS wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym wykonaniem izolacji pionowej przeciwwilgociowej oraz odtworzeniem opaski wokół budynku.

Nakłady: 176551,74 zł

15.2.8. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym замуrowaniem (STOLARKA_1)

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania ciepła wraz z częściowym zamurowaniem otworów.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,30 / 3,73 m²

Nakłady: 21296,86 zł

15.2.9. modernizacja systemu wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Przedsięwzięcie przewiduje modernizację systemu wentylacji mechanicznej poprzez montaż nowej central wentylacyjnej z krzyżowym wymiennikiem ciepła i odzyskiem ciepła oraz montażem nowej nagrzewnicy wodnej, a także demontażem istniejącej centrali wentylacyjnej wraz z kanałami i wentylatorami wyciągowymi.

Nakłady: 1094700,00 zł

15.2.10. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (GRUPA strop nad halą basenową)

Powierzchnia docieplenia: 525,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,133 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropu wełną mineralną wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym wymianą istniejącej izolacji i wykonaniem nowego sufitu podwieszonego. Łączna grubość nowej izolacji 25 cm.

Nakłady: 292893,75 zł

15.2.11. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania wraz z częściowym zamurowaniem otworów okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 61,64 / 36,41 m²

Nakłady: 284684,37 zł

15.2.12. wymiana na okna U=0,900 (GRUPA stolarka okienna 3)

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,54 / 0,00 m²

Nakłady: 39404,97 zł

15.2.13. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania wraz z częściowym zamurowaniem otworów okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 79,92 / 17,68 m²

Nakłady: 344714,99 zł

15.2.14. wymiana na okna U=0,900 wraz z częściowym zamurowaniem (STOLARKA_1)

Wymiana na nowe okna o lepszym współczynniku przenikania wraz z częściowym zamurowaniem otworów okiennych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 49,95 / 11,05 m²

Nakłady: 215446,87 zł

15.2.15. wymiana na okna U=0,900 (GRUPA stolarka okienna 2)

Wymiana na nowe okna PVC o lepszym współczynniku przenikania ciepła.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,10 / 0,00 m²

Nakłady: 8674,05 zł

15.2.16. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. wysoka)

Powierzchnia docieplenia: 321,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,132 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropodachu styropapą (styropian kryty papą) wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym obróbek blacharskich, pasów pod i nadrynnowych, przebudową kominów, montażem instalacji odgromowej, przystosowaniem dachu pod instalację PV, montażem podkonstrukcji pod rooftop z przejściem dachowym i odworzeniem sufitu.

Nakłady: 265060,08 zł

15.2.17. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach - sala cz. niska)

Powierzchnia docieplenia: 125,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,132 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie stropodachu styropapą (styropian kryty papą) wraz z wykonaniem prac towarzyszących, w tym obróbek blacharskich, pasów pod i nadrynnowych, przebudową kominów, montażem instalacji odgromowej, przystosowaniem dachu pod instalację PV, montażem podkonstrukcji pod rooftop z przejściem dachowym i odworzeniem sufitu.

Nakłady: 103078,92 zł

15.2.18. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	modernizacja oświetlenia	352887,00
2.	montaż instalacji fotowoltaicznej	309960,00
3.	montaż ozonatora	166050,00
	Razem	828897,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 57,03%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	4637395,82 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	68253,37 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	67,94 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	4637395,82 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

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

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_4; SC_ZEWN_5; SC_ZEWN_6; SC_ZEWN_7;
 SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_9; SC_ZEWN_8; SC_ZEWN_4 wnęka; SC_ZEWN_5 wnęka;
 SC_ZEWN_10;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,45	0,44	0,978
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,844 W/(m ² *K)
2.	U	0,844 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,00 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,893 W/(m ² *K)
2.	U	0,480 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,00 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,08	0,057
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,379 W/(m ² *K)
2.	U	0,132 W/(m ² *K)

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

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1; STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_2;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,12	0,086
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Korek	0,04	0,06	1,500
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Żelbet	1,7	0,2	0,118
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,506 W/(m ² *K)
2.	U	0,506 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m²*K)
2.	U	1,610 W/(m²*K)

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

STROPODACH_1 salka; STROPODACH_2 sala;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop	1,333	0,24	0,180
3.	papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0025	0,014
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,12	2,857
5.	papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0025	0,014
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,304 W/(m²*K)
2.	U	0,304 W/(m²*K)

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

Strop nad ostatnią kondygnacją;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,025	0,192
2.	Styropian	0,035	0,10	2,857

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,308 W/(m²*K)
2.	U	0,308 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,844	769,77	649,69	-4,02	645,67	0,89*
RAZEM	0,421*	2595,94	1076,43	-4,02	1072,42	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	3,84	6,34	1,41	7,75
2	1,800	0,75	278,32	500,98	63,52	564,50
3	5,050	0,75	6,42	32,42	1,47	33,89
RAZEM	1,870*	0,75*	288,58	539,73	66,40	606,14

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	340453 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	123130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242947 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	200116 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	552306 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	433331 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	519998 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	180,25 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	999	2996
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21816,87	65450,62

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

-

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	199,13	-	4,78	-	-	203,91
Udział [%]	97,66	-	2,34	-	-	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)]	253,45	-	8,21	12,76	39,48	313,90
Udział [%]	80,74	-	2,61	4,07	12,58	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)]	304,14	-	9,85	38,28	118,45	470,72
Udział [%]	64,61	-	2,09	8,13	25,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 470,72 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	253,45	-	8,21	0,00	0,00	261,66
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	12,76	39,48	52,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	470,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,132	445,17	58,76	0,00	58,76	0,99*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	838,64	161,86	-3,42	158,44	0,97*
RAZEM	0,150*	2664,81	393,52	-3,42	390,10	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	209,45	188,50	69,05	257,56
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
RAZEM	0,925*	0,50*	219,71	203,19	74,81	278,00

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,1	0,0	0,0	0,0	24,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	202970 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	114,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1257189543 J/K
Zyski ciepła od słońca	63077 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	182894 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	79681 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	364661 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	178213 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	297022 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	110,88 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	973	2918
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21790,65	65371,95

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	118,72	-	4,78	-	-	123,50
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)]	104,24	-	8,21	12,75	39,48	164,67
Udział [%]	63,30	-	4,98	7,74	23,98	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)]	173,73	-	9,85	38,24	118,45	340,26
Udział [%]	51,06	-	2,89	11,24	34,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 340,26 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	77,21	-	8,21	0,00	0,00	85,42
energia elektryczna (w = 3,0)	27,02	-	0,00	12,75	39,48	79,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	340,26 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,132	320,82	42,35	0,00	42,35	0,99*
stropodach	0,304	124,35	37,80	0,00	37,80	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	838,64	161,86	-3,42	158,44	0,97*
RAZEM	0,158*	2664,81	414,90	-3,42	411,48	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	209,45	188,50	69,05	257,56
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
RAZEM	0,925*	0,50*	219,71	203,19	74,81	278,00

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,5	0,0	0,0	0,0	24,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	205277 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	113,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1257189543 J/K
Zyski ciepła od słońca	63077 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	182894 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	82230 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	367211 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	180239 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	300398 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	111,73 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	975	2924
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21792,87	65378,62

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	120,07	-	4,78	-	-	124,84
Udział [%]	96,17	-	3,83	-	-	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)]	105,42	-	8,21	12,75	39,48	165,86
Udział [%]	63,56	-	4,95	7,69	23,81	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)]	175,70	-	9,85	38,24	118,45	342,24
Udział [%]	51,34	-	2,88	11,17	34,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 342,24 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	78,09	-	8,21	0,00	0,00	86,30
energia elektryczna (w = 3,0)	27,33	-	0,00	12,75	39,48	79,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	342,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	838,64	161,86	-3,42	158,44	0,97*
RAZEM	0,179*	2664,81	470,09	-3,42	466,67	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	209,45	188,50	69,05	257,56
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
RAZEM	0,925*	0,50*	219,71	203,19	74,81	278,00

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	28,3	0,0	0,0	0,0	25,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	211242 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	111,39 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1257189543 J/K
Zyski ciepła od słońca	63077 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	182894 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	88809 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	373789 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	185476 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	309127 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	113,94 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	981	2942
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21798,61	65395,84

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	123,55	-	4,78	-	-	128,33
Udział [%]	96,28	-	3,72	-	-	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)]	108,48	-	8,21	12,75	39,48	168,92
Udział [%]	64,22	-	4,86	7,55	23,37	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)]	180,81	-	9,85	38,25	118,45	347,35
Udział [%]	52,05	-	2,83	11,01	34,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 347,35 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	80,36	-	8,21	0,00	0,00	88,56
energia elektryczna (w = 3,0)	28,13	-	0,00	12,75	39,48	80,36

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	347,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	838,64	161,86	-3,42	158,44	0,97*
RAZEM	0,179*	2664,81	470,09	-3,42	466,67	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	207,35	186,62	67,01	253,63
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	2,10	3,78	2,04	5,82
RAZEM	0,933*	0,51*	219,71	205,08	74,81	279,89

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	28,3	0,0	0,0	0,0	25,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	211296 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	111,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1257189543 J/K
Zyski ciepła od słońca	63349 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	183165 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	89034 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	374014 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	185524 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	309206 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	114,02 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	980	2940
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21798,21	65394,62

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	123,59	-	4,78	-	-	128,36
Udział [%]	96,28	-	3,72	-	-	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)]	108,51	-	8,21	12,75	39,48	168,95
Udział [%]	64,23	-	4,86	7,55	23,37	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)]	180,85	-	9,85	38,25	118,45	347,40
Udział [%]	52,06	-	2,83	11,01	34,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 347,40 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	80,38	-	8,21	0,00	0,00	88,59
energia elektryczna (w = 3,0)	28,13	-	0,00	12,75	39,48	80,37

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	347,40 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	827,59	159,72	-3,42	156,30	0,97*
RAZEM	0,179*	2653,76	467,95	-3,42	464,53	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	157,40	141,66	56,02	197,68
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	63,10	113,58	15,24	128,82
RAZEM	1,170*	0,57*	230,76	269,92	77,03	346,95

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,7	0,0	0,0	0,0	23,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	210925 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	108,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1255836581 J/K
Zyski ciepła od słońca	75778 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	195595 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96774 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	381754 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	185198 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	308663 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	117,60 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	963	2890
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21781,37	65344,11

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	123,37	-	4,78	-	-	128,15
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)]	108,32	-	8,21	12,74	39,48	168,75
Udział [%]	64,19	-	4,86	7,55	23,40	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)]	180,54	-	9,85	38,22	118,45	347,05
Udział [%]	52,02	-	2,84	11,01	34,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 347,05 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	80,24	-	8,21	0,00	0,00	88,44
energia elektryczna (w = 3,0)	28,08	-	0,00	12,74	39,48	80,31

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	347,05 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	809,91	156,31	-3,42	152,89	0,97*
RAZEM	0,179*	2636,08	464,54	-3,42	461,12	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	77,48	69,73	20,86	90,59
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	160,70	289,26	57,50	346,76
RAZEM	1,504*	0,67*	248,44	373,67	84,11	457,79

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	22,3	0,0	0,0	0,0	20,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	211168 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	105,23 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1253671842 J/K
Zyski ciepła od słońca	95666 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	215482 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	109580 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	394561 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	185412 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	309020 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	121,90 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	941	2824
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21759,56	65278,69

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	123,51	-	4,78	-	-	128,29
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)]	108,45	-	8,21	12,73	39,48	168,86
Udział [%]	64,22	-	4,86	7,54	23,38	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)]	180,74	-	9,85	38,18	118,45	347,22
Udział [%]	52,05	-	2,84	11,00	34,11	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 347,22 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	80,33	-	8,21	0,00	0,00	88,54
energia elektryczna (w = 3,0)	28,12	-	0,00	12,73	39,48	80,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	347,22 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	809,91	156,31	-3,42	152,89	0,97*
RAZEM	0,179*	2636,08	464,54	-3,42	461,12	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	67,94	61,15	18,70	79,84
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	170,24	306,43	59,66	366,09
RAZEM	1,539*	0,68*	248,44	382,26	84,11	466,37

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	22,1	0,0	0,0	0,0	20,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	211570 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	104,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1253671842 J/K
Zyski ciepła od słońca	96699 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	216515 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	110604 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	395584 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	185765 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	309608 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	122,37 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	941	2822
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21758,75	65276,24

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	123,75	-	4,78	-	-	128,53
Udział [%]	96,28	-	3,72	-	-	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)]	108,65	-	8,21	12,73	39,48	169,07
Udział [%]	64,27	-	4,85	7,53	23,35	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)]	181,09	-	9,85	38,18	118,45	347,56
Udział [%]	52,10	-	2,83	10,98	34,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 347,56 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	80,48	-	8,21	0,00	0,00	88,69
energia elektryczna (w = 3,0)	28,17	-	0,00	12,73	39,48	80,38

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	347,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,133	525,00	62,84	0,00	62,84	0,99*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	773,50	149,29	-3,42	145,87	0,97*
RAZEM	0,179*	2599,67	457,51	-3,42	454,09	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	6,30	5,67	6,17	11,84
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	268,29	482,92	80,26	563,19
RAZEM	1,767*	0,74*	284,85	503,27	92,19	595,47

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	18,3	0,0	0,0	0,0	18,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	213821 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	100,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1249213802 J/K
Zyski ciepła od słońca	119684 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239501 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	125156 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	410136 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	187741 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	312901 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	129,11 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	919	2757
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21737,11	65211,33

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	125,06	-	4,78	-	-	129,84
Udział [%]	96,32	-	3,68	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	109,81	-	8,21	12,71	39,48	170,21
Udział [%]	64,51	-	4,82	7,47	23,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	183,01	-	9,85	38,14	118,45	349,45
Udział [%]	52,37	-	2,82	10,91	33,90	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 349,45 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	81,34	-	8,21	0,00	0,00	89,55
energia elektryczna (w = 3,0)	28,47	-	0,00	12,71	39,48	80,67

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	349,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 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	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	773,50	149,29	-3,42	145,87	0,97*
RAZEM	0,214*	2599,67	540,20	-3,42	536,78	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	6,30	5,67	6,17	11,84
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	268,29	482,92	80,26	563,19
RAZEM	1,767*	0,74*	284,85	503,27	92,19	595,47

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	12637,79	2390,51

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	19,2	0,0	0,0	0,0	19,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	222407 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	98,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1249213802 J/K
Zyski ciepła od słońca	119684 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239501 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	135013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	284980 kWh/rok
Straty ciepła razem	419994 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	195280 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	325466 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	133,67 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	925	2776
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21743,34	65230,03

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	130,08	-	4,78	-	-	134,86
Udział [%]	96,46	-	3,54	-	-	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)]	114,22	-	8,21	12,72	39,48	174,62
Udział [%]	65,41	-	4,70	7,28	22,61	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)]	190,36	-	9,85	38,15	118,45	356,81
Udział [%]	53,35	-	2,76	10,69	33,20	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 356,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	84,61	-	8,21	0,00	0,00	92,81
energia elektryczna (w = 3,0)	29,61	-	0,00	12,72	39,48	81,81

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	356,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	773,50	149,29	-3,42	145,87	0,97*
RAZEM	0,214*	2599,67	540,20	-3,42	536,78	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	6,30	5,67	6,17	11,84
2	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
3	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
4	1,800	0,75	268,29	482,92	80,26	563,19
RAZEM	1,767*	0,74*	284,85	503,27	92,19	595,47

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,8	0,0	0,0	0,0	24,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	282123 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	84,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1249213802 J/K
Zyski ciepła od słońca	119684 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	239501 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	135013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	487204 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	247712 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	412853 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	156,21 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	968	2904
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21786,04	65358,12

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	165,01	-	4,78	-	-	169,79
Udział [%]	97,19	-	2,81	-	-	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)]	144,89	-	8,21	12,74	39,48	205,32
Udział [%]	70,57	-	4,00	6,21	19,23	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)]	241,48	-	9,85	38,23	118,45	408,00
Udział [%]	59,19	-	2,41	9,37	29,03	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 408,00 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	107,32	-	8,21	0,00	0,00	115,53
energia elektryczna (w = 3,0)	37,56	-	0,00	12,74	39,48	89,79

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	408,00 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

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	0,130*	762,00	99,09	0,00	99,09	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,117*	94,00	10,96	0,00	10,96	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	769,77	148,57	-3,42	145,15	0,97*
RAZEM	0,214*	2595,94	539,48	-3,42	536,06	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
2	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
3	1,800	0,75	278,32	500,98	91,08	592,05
RAZEM	1,787*	0,74*	288,58	515,66	96,84	612,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,5	0,0	0,0	0,0	24,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	282387 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	84,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	122300 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242117 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	136958 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	489148 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	247944 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	413240 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	156,86 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	966	2897
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21783,78	65351,33

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	165,17	-	4,78	-	-	169,95
Udział [%]	97,19	-	2,81	-	-	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)]	145,02	-	8,21	12,74	39,48	205,45
Udział [%]	70,59	-	3,99	6,20	19,22	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)]	241,70	-	9,85	38,22	118,45	408,22
Udział [%]	59,21	-	2,41	9,36	29,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 408,22 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	107,42	-	8,21	0,00	0,00	115,63
energia elektryczna (w = 3,0)	37,60	-	0,00	12,74	39,48	89,82

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	408,22 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.12.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

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	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,193	769,77	148,57	-3,42	145,15	0,97*
RAZEM	0,228*	2595,94	575,31	-3,42	571,89	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	6,42	8,35	2,94	11,29
2	1,650	0,75	3,84	6,34	2,82	9,16
3	1,800	0,75	278,32	500,98	91,08	592,05
RAZEM	1,787*	0,74*	288,58	515,66	96,84	612,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,2	0,0	0,0	0,0	23,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	287316 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	83,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	122300 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242117 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	141205 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	493395 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	252272 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	420453 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	157,51 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	964	2891
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21781,81	65345,43

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	168,05	-	4,78	-	-	172,83
Udział [%]	97,23	-	2,77	-	-	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)]	147,55	-	8,21	12,74	39,48	207,98
Udział [%]	70,95	-	3,95	6,13	18,98	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)]	245,92	-	9,85	38,22	118,45	412,44
Udział [%]	59,63	-	2,39	9,27	28,72	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 412,44 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	109,30	-	8,21	0,00	0,00	117,50
energia elektryczna (w = 3,0)	38,25	-	0,00	12,74	39,48	90,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	412,44 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,193	476,55	91,97	-3,20	88,78	0,97*
ściana zewnętrzna	0,844	293,22	247,48	-0,82	246,66	0,89*
RAZEM	0,301*	2595,94	766,20	-4,02	762,18	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	6,42	8,35	1,47	9,82
2	1,650	0,75	3,84	6,34	1,41	7,75
3	1,800	0,75	278,32	500,98	69,95	570,93
RAZEM	1,787*	0,74*	288,58	515,66	72,83	588,49

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,1	0,0	0,0	0,0	25,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	305227 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	122300 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242117 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	161028 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	513218 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	267998 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	446664 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	164,16 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	976	2928
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21793,99	65381,96

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	178,53	-	4,78	-	-	183,31
Udział [%]	97,39	-	2,61	-	-	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)]	156,75	-	8,21	12,75	39,48	217,19
Udział [%]	72,17	-	3,78	5,87	18,18	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)]	261,25	-	9,85	38,24	118,45	427,79
Udział [%]	61,07	-	2,30	8,94	27,69	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 427,79 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	116,11	-	8,21	0,00	0,00	124,32
energia elektryczna (w = 3,0)	40,64	-	0,00	12,75	39,48	92,87

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	427,79 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.14.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 14

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,193	476,55	91,97	-3,20	88,78	0,97*
ściana zewnętrzna	0,844	293,22	247,48	-0,82	246,66	0,89*
RAZEM	0,301*	2595,94	766,20	-4,02	762,18	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	3,66	4,76	0,77	5,53
2	1,650	0,75	3,84	6,34	1,41	7,75
3	1,800	0,75	278,32	500,98	69,95	570,93
4	5,050	0,75	2,76	13,94	0,70	14,64
RAZEM	1,823*	0,75*	288,58	526,01	72,83	598,84

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,2	0,0	0,0	0,0	25,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	306158 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	122657 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242474 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	162262 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	514452 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	268815 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	448026 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	164,57 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	976	2928
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21794,22	65382,66

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	179,07	-	4,78	-	-	183,85
Udział [%]	97,40	-	2,60	-	-	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)]	157,23	-	8,21	12,75	39,48	217,66
Udział [%]	72,23	-	3,77	5,86	18,14	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)]	262,05	-	9,85	38,24	118,45	428,59
Udział [%]	61,14	-	2,30	8,92	27,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 428,59 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	116,47	-	8,21	0,00	0,00	124,67
energia elektryczna (w = 3,0)	40,76	-	0,00	12,75	39,48	92,99

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	428,59 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.15.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 15

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,193	476,55	91,97	-3,20	88,78	0,97*
ściana zewnętrzna	0,844	293,22	247,48	-0,82	246,66	0,89*
RAZEM	0,301*	2595,94	766,20	-4,02	762,18	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	3,84	6,34	1,41	7,75
2	1,800	0,75	278,32	500,98	69,95	570,93
3	5,050	0,75	6,42	32,42	1,47	33,89
RAZEM	1,870*	0,75*	288,58	539,73	72,83	612,56

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	27,2	0,0	0,0	0,0	25,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	307392 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,13 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	123130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242947 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	163898 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	516089 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	269899 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	449831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	165,12 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	976	2929
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21794,53	65383,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	179,79	-	4,78	-	-	184,57
Udział [%]	97,41	-	2,59	-	-	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)]	157,86	-	8,21	12,75	39,48	218,30
Udział [%]	72,31	-	3,76	5,84	18,09	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)]	263,10	-	9,85	38,24	118,45	429,64
Udział [%]	61,24	-	2,29	8,90	27,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 429,64 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	116,94	-	8,21	0,00	0,00	125,14
energia elektryczna (w = 3,0)	40,93	-	0,00	12,75	39,48	93,16

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	429,64 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.16.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 16

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,193	301,12	58,12	-3,20	54,92	0,97*
ściana zewnętrzna	0,844	468,65	395,54	-0,82	394,72	0,89*
RAZEM	0,345*	2595,94	880,40	-4,02	876,39	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	3,84	6,34	1,41	7,75
2	1,800	0,75	278,32	500,98	63,52	564,50
3	5,050	0,75	6,42	32,42	1,47	33,89
RAZEM	1,870*	0,75*	288,58	539,73	66,40	606,14

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	28,4	0,0	0,0	0,0	26,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	319074 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	78,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	123130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242947 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	176747 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	528937 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	280156 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	466927 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	169,43 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	984	2953
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21802,43	65407,29

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	186,62	-	4,78	-	-	191,40
Udział [%]	97,50	-	2,50	-	-	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)]	163,86	-	8,21	12,75	39,48	224,30
Udział [%]	73,05	-	3,66	5,69	17,60	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	273,10	-	9,85	38,26	118,45	439,66
Udział [%]	62,12	-	2,24	8,70	26,94	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 439,66 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
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	121,38	-	8,21	0,00	0,00	129,59
energia elektryczna (w = 3,0)	42,48	-	0,00	12,75	39,48	94,72

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	439,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.17.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 17

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	0,132*	762,00	100,80	0,00	100,80	0,98*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,308	525,00	145,53	0,00	145,53	0,97*
stropodach	0,304	445,17	135,33	0,00	135,33	0,97*
ściana w gruncie	0,480*	94,00	45,09	0,00	45,09	0,94*
ściana zewnętrzna	0,844	769,77	649,69	-4,02	645,67	0,89*
RAZEM	0,421*	2595,94	1076,43	-4,02	1072,42	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	1,650	0,75	3,84	6,34	1,41	7,75
2	1,800	0,75	278,32	500,98	63,52	564,50
3	5,050	0,75	6,42	32,42	1,47	33,89
RAZEM	1,870*	0,75*	288,58	539,73	66,40	606,14

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9637,79	2954,29

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	340453 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1248757100 J/K
Zyski ciepła od słońca	123130 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	119816 kWh/rok
Zyski ciepła razem	242947 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	200116 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	352190 kWh/rok
Straty ciepła razem	552306 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	298927 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	498212 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,14
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,67

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

Projektowe obciążenie cieplne	180,25 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	8171 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14030 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	16836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	11,19 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	153,87	999	2996
c.w.u.	153,87	1348	4044
wentylacja	2222,62	19470	58411
RAZEM	2530,37	21816,87	65450,62

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,90	5000,00	67504,19	202512,57

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)]	199,13	-	4,78	-	-	203,91
Udział [%]	97,66	-	2,34	-	-	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)]	174,84	-	8,21	12,76	39,48	235,29
Udział [%]	74,31	-	3,49	5,42	16,78	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)]	291,40	-	9,85	38,28	118,45	457,98
Udział [%]	63,63	-	2,15	8,36	25,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 457,98 kWh/(m²rok)

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

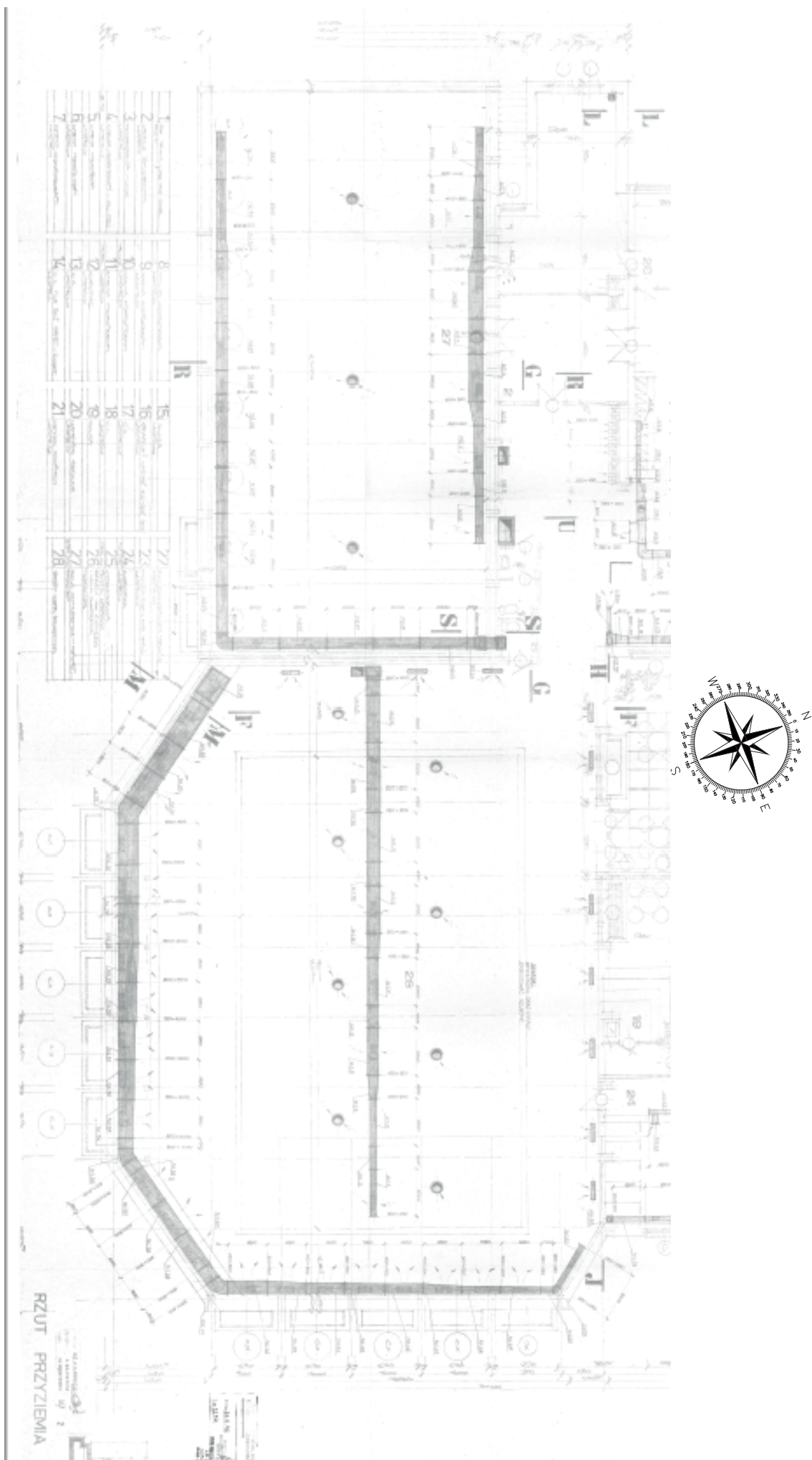
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	129,51	-	8,21	0,00	0,00	137,72
energia elektryczna (w = 3,0)	45,33	-	0,00	12,76	39,48	97,57

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	457,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Szkic budynku



ZAŁĄCZNIK 5

Analiza doboru instalacji PV

Budowa instalacji fotowoltaicznej

Opis przedsięwzięcia

Przedmiotem audytu energetycznego jest analiza możliwości energetyczno-ekologicznych przedsięwzięcia budowy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby własne obiektu oraz dostosowanie instalacji elektrycznej. Faktyczna charakterystyka instalacji może różnić się od przedstawionej, w zależności od ostatecznego wyboru rozwiązania i dostawcy.

Obliczenia efektywności energetycznej planowanego przedsięwzięcia

Moc znamionowa modułu (wyznaczona w warunkach normatywnych)	445	W
Powierzchnia modułu	2,177	m ²
Powierzchnia generatora	219,8	m ²
Sprawność znamionowa modułu	20,00%	
Liczba modułów	101	szt.
Moc instalacji	44,95	kW

m-c	Energia promieniowania słonecznego (na podstawie danych meteo)	Sprawność wykorzystania energii prom. słonecznego z uwagi na czynniki zewn.	Zużycie energii el. m-c	Produkcja energii w ogniwach PV	Produkcja średniodobowa	Zużycie produkcji doba	Straty i utrzymanie	Zużycie produkcji obecnie m-c
			kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
1	36,078	95%	4 338,19	1 507,0	48,6	43,8	90,4	1 356,3
2	49,571	95%	4 614,47	2 070,6	74,0	59,2	124,2	1 656,5
3	89,553	95%	4 626,07	3 740,7	120,7	84,5	224,4	2 618,5
4	113,15	95%	3 978,34	4 726,5	157,6	94,5	283,6	2 835,9
5	154,43	95%	3 624,99	6 450,8	208,1	104,0	387,0	3 225,4
6	148,30	95%	3 108,19	6 194,6	206,5	82,6	371,7	2 477,9
7	147,247	95%	3 181,09	6 150,6	198,4	79,4	369,0	2 460,3
8	132,876	95%	3 076,62	5 550,4	179,0	71,6	333,0	2 220,1
9	108,925	95%	3 953,27	4 549,9	151,7	75,8	273,0	2 275,0
10	52,735	95%	4 167,32	2 202,8	71,1	42,6	132,2	1 321,7
11	38,149	95%	4 195,18	1 593,5	53,1	37,2	95,6	1 115,5
12	29,417	95%	4 851,27	1 228,8	39,6	31,7	73,7	983,0
Razem, w ciągu roku:			47 715,0	45 966,3			2 758,0	24 546,0

Zużycie roczne energii elektrycznej obecnie	47,7150	MWh/rok
Planowane zużycie roczne energii elektrycznej po wymianie oświetlenia i montażu PC	58,7678	MWh/rok
Planowana produkcja energii elektrycznej	45,9663	MWh/rok
Straty i utrzymanie	2,7580	MWh/rok
Energia wykorzystana z generatora	43,2083	MWh/rok
Energia sprzedana do sieci	0,0000	MWh/rok
Energia zakupiona z sieci po modernizacji	15,5595	MWh/rok

Określenie efektywności proponowanej modernizacji

Koszt zakupu energii przed modernizacją	56 417,07	zł/rok
Koszt zakupu energii po modernizacji	14 937,10	zł/rok
Cena energii sprzedanej do sieci	0,00	zł/rok
Oszczędność kosztów energii	41 479,97	zł/rok
Nakłady inwestycyjne	309 960,00	zł
Czas zwrotu	7,47	l

ZAŁĄCZNIK 6

Analiza modernizacji oświetlenia

3. Modernizacja systemu oświetlenia wbudowanego budynku

Opis usprawnienia:

Modernizacja oświetlenia w obszarze budynku obejmująca wymianę istniejących opraw i źródeł na LED wraz z modernizacją opraw ewakuacyjnych i awaryjnych, a także innymi pracami towarzyszącymi i niezbędnymi pracami adaptacyjnymi instalacji elektrycznej

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan istniejący	Moc łączna stan istniejący
		[szt.]	[W]	[W]
1	MERCULUME	12	400	4800
2	TCS 2x58	15	116	1740
3	OWF 2x36	6	72	432
4	OWF 2x18	12	36	432
5	PACIFIC 2x36	7	72	504
6	OWF 2x18	3	36	108
7	oprawa porcelanowa SOPS	1	75	75
8	C15OD	3	150	450
9	C15OD	1	150	150
10	C15OD	12	150	1800
11	oprawa porcelanowa SOPS	14	75	1050
12	C15OD	16	150	2400
13	C15OD	11	150	1650
14	oprawa porcelanowa SOPS	6	75	450
15	C15OD	1	150	150
16	OF4145	1	40	40
17	OF4145	2	40	80
18	C15OD	5	150	750
19	C15OD	6	150	900
20	oprawa porcelanowa SOPS	7	75	525
21	oprawa porcelanowa SOPS	4	75	300
22	oprawa porcelanowa SOPS	2	75	150
23	oprawa porcelanowa SOPS	2	75	150
	SUMA	149		19086

Zestawienie oświetlenia projektowanego

Lp.	Rodzaj oprawy/źródła	Ilość opraw	Moc oprawy stan projektowany	Moc łączna stan projektowany
		[szt.]	[W]	[W]
1	B1 TRILUX Duroxo G2 B LED 6500-840 ETDD	35	45	1575
2	C1 TRILUX Siella G4 D3 OTA19 LED 6000-840 ETDD	15	57	855
3	C1 TRILUX Siella G4 D3 OTA19 LED 6000-840 ETDD	4	57	228
4	A1 TRILUX 74R G2 WD2 DW 22-840	7	16	112
5	A1 TRILUX 74R G2 WD2 DW 22-840	6	16	96

6	D1 TRILUX Limaro G2 WD1 20ML-840ET IP65	5	19	95
7	D1 TRILUX Limaro G2 WD1 20ML-840ET IP65	1	19	19
8	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	3	28	84
9	E1 TRILUX OleveonF 15L 6000-840 ET PC IP65	1	44	44
10	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	12	28	336
11	D1 TRILUX Limaro G2 WD1 20ML-840ET IP65	14	19	266
12	D2 TRILUX Limaro G2 WD1 14ML-840ET IP65	16	11	176
13	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	5	28	140
14	E1 TRILUX OleveonF 15L 6000-840 ET PC IP65	6	44	264
15	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	6	28	168
16	E1 TRILUX OleveonF 15L 6000-840 ET PC IP65	1	44	44
17	E1 TRILUX OleveonF 15L 6000-840 ET PC IP65	1	44	44
18	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	2	28	56
19	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP66	3	28	84
20	D1 TRILUX Limaro G2 WD1 20ML-840ET IP65	6	19	114
21	D1 TRILUX Limaro G2 WD1 20ML-840ET IP65	2	19	38
22	D1 TRILUX Limaro G2 WD1 20ML-840ET IP65	4	19	76
23	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	2	28	56
24	E2 TRILUX OleveonF 12L 4000-840 ET PC IP65	2	28	56
	SUMA	159		5026

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

Lp.	Wyszczególnienie	Stan istniejący	Stan projektowany
1	Łączna moc źródeł światła [kW]	19,09	5,03
2	Liczba godzin świecenia w ciągu roku - średnia	2 500,00	2 500,00
3	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (1) x (2)	47 715,00	12 565,00
4	Współ. niejednoczesności	1,00	1,00
5	Skorygowane roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok] (47 715,00	12 565,00
6	Cena jednostkowa zmienna energii elektrycznej [zł/kWh] brutto	0,96	0,96
7	Roczny koszt zakupu energii elektrycznej [zł/rok] (3) x (4)	45 806,40	12 062,40
8	Roczna oszczędność kosztów eksploatacji [zł/rok]		33 744,00
9	Całkowity koszt zadania brutto		352 887,00
10	Prosty czas zwrotu [lata] (9) : (8)		10,5