

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Traugutta 2
83-200 Starogard Gdański
powiat: starogardzki
województwo: pomorskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 54/2022

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	19
10.	Ciepła woda użytkowa	24
11.	System grzewczy	26
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
16.	Załączniki	35
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	66

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 budynek B	1.2 Rok budowy	1962
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miejska Starogard Gdański Gdańska nr 6 kod: 83-200 miejscowość: Starogard Gdański tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Traugutta 2 kod: 83-200 miejscowość: Starogard Gdański powiat: starogardzki województwo: pomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: DOMAR Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Marcin Domińczyk Jaśminowa nr 25C kod: 25-223 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 05-05-2022			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	12425,85	12425,85
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	4008,34	4008,34
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	472,0	472,0
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]	0,64	0,64
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występuje.	Nie występuje.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie 1,151	1,151	1,151
2.	Ściana w gruncie 1,112	1,112	1,112
3.	Ściana zewnętrzna 0,451	0,451	0,184
4.	Stropodach sala 0,458	0,458	0,114
5.	Okna PCV 1,350	1,350	1,350
6.	Luksfery 6,100	6,100	0,900
7.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000	2,000	1,300
8.	Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000	2,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,94	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej, wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej, wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8080,81	8080,81
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,65	0,65
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	271,62	215,21
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9,27	9,27
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1221,48	786,67
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1703,97	990,03
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	157,80	51,98
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1700,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	150,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	84,65	54,52
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	118,09	68,61
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	3,07
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	90,42	90,42
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	14937,08	14937,08
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	37,35	26,69
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	14937,08	6290,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4,22	2,66
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]	2195157,36	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	44,03

Planowane koszty całkowite [zł]	2195157,36	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	79210,32		

9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku NIE ZOSTANIE⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW.

Z audytu energetycznego NIE WYNIKA⁵, 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 Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

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	2195157,36	16	0,00	0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa.

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za energię elektryczną i ciepło.

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

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

25-04-2022

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2200000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Posadzi cementowe. Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplone styropianem gr. 6 cm. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm ocieplonej styropianem gr. 6 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane typu DZ3. Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych. Pokrycie stropodachów z papy. Okna PCV. Drzwi zewnętrzne stalowe ciepłe oraz aluminiowe ciepłe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4008,34 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	4008,34 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	4008,34 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	12425,85 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	12425,85 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	12425,85 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	472

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplone styropianem gr. 6 cm. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm ocieplonej styropianem gr. 6 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych. Pokrycie stropodachów z papy.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV.
Luksfery.
Drzwi zewnętrzne aluminiowe ciepłe.
Drzw zewnętrzne stalowe ciepłe.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane typu DZ3.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzi cementowe.

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

Źródłem ciepła jest kompaktowy jednofunkcyjny węzeł ciepłowniczy zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zamontowano grzejniki stalowe wyposażone w zawory termostatyczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

250 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

PEC

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	0,94
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest pojemnościowy podgrzewacz wody zasilany w ciepło z kompaktowego jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego zasilanego w ciepło z sieci miejskiej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

250 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

PEC

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe, sodowe i LEDowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,451

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką płytami styropianowymi wraz z ociepleniem ościeży oraz wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

5.3. Dach

Stropodach sala 0,458

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy oraz nowych obróbek blacharskich.

5.4. Stolarka

Okna PCV 1,350

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

Luksfery 6,100

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,112

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,151

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,451)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000)
7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000)

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.		kogeneracja - węgiel kamienny	93,00	100,00	94,00	82,00	71,68
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	94,00	82,00	71,68

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		kogeneracja - węgiel kamienny	90,42	14937,08	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,42	14937,08	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
2.	Opłata stała	14937,08 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.		kogeneracja - węgiel kamienny	91,00	80,00	70,00	50,96
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	80,00	70,00	50,96

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		kogeneracja - węgiel kamienny	90,42	14937,08	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,42	14937,08	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
2.	Opłata stała	14937,08 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.	Ściana zewnętrzna 0,451	0,451	3343,70	0,031	0,10	0,184	269,37	900692,47	38,31
2.	Stropodach sala 0,458	0,458	2243,40	0,035	0,23	0,114	319,43	716611,51	26,61

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna 0,451

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,451 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2522,12 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3597,3
7.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	3343,70 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	95,00 zł/m²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	85,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	269,37 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,219	5,122	5,445	5,767	6,090
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,451	0,195	0,184	0,173	0,164
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	353,25	153,03	143,97	135,92	128,72
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0432	0,0187	0,0176	0,0166	0,0157

7.	Koszty ciepła [zł]	39681,83	17191,06	16172,59	15268,04	14459,32
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		22490,77	23509,24	24413,78	25222,51
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		266,42	269,37	272,32	275,27
10.	Nakłady [zł]		890821,87	900692,47	910563,07	920433,67
11.	SPBT [a]		39,61	38,31	37,30	36,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 900692,47 zł

SPBT: 38,31 a

Uwagi:

8.2.2. Stropodach sala 0,458

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,458 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2243,40 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3597,3
7.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2243,40 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m²
2.	Sprzęt	8,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	290,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,23 m	319,43 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		6,286	6,571	6,857	7,143
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,183	8,469	8,755	9,041	9,326
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,458	0,118	0,114	0,111	0,107
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	319,35	82,33	79,64	77,13	74,76

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0390	0,0101	0,0097	0,0094	0,0091
7.	Koszty ciepła [zł]	35873,80	9248,55	8946,72	8663,97	8398,55
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		26625,25	26927,08	27209,83	27475,25
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		315,86	319,43	323,00	326,56
10.	Nakłady [zł]		708609,30	716611,51	724613,71	732615,92
11.	SPBT [a]		26,61	26,61	26,63	26,66

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 716611,51 zł

SPBT: 26,61 a

Uwagi:

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.	Luksfery 6,100	6,100	3,21	0,900	3356,06	5,76
2.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000	2,000	23,12	1,300	65406,48	115,75
3.	Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000	2,000	1,90	1,300	4790,85	103,17

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Luksfery 6,100

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

L 175x62; L 92x115;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	3,21 m²
3.	Strumień Vnom	800,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3597,3
12.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana luksferów			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	6,100	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,09	0,90			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	84,61	84,61			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,09	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	90,69	85,51			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,74	0,11			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,34	10,34			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,74	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	11,08	10,45			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		3356,06			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		3356,06			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	10186,64	9603,84			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		582,79			
25.	SPBT [a]		5,76			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana luksferów

Nakłady: 3356,06 zł

SPBT: 5,76 a

Sposób realizacji:

Demontaż luksferów i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZAC 104x204; DZAC 113x210; DZAC 152x316; DZAC 148x206; DZAC 200x220; DZAC 157x203;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	23,12 m ²
3.	Strumień V _{nom}	3000,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3597,3
12.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	14,37	9,34			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	317,28	317,28			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,39	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	331,65	326,62			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,76	1,14			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	38,76	38,76			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,76	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	40,52	39,90			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		65406,48			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		65406,48			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	37250,60	36685,55			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		565,06			
25.	SPBT [a]		115,75			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 65406,48 zł

SPBT: 115,75 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

9.2.3. Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSC 95x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,90 m ²
3.	Strumień V _{nom}	600,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3597,3
12.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,18	0,77			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	63,46	63,46			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,18	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	64,64	64,22			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,14	0,09			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	7,75	7,75			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,14	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,90	7,85			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4790,85			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		4790,85			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7259,91	7213,47			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		46,44			
25.	SPBT [a]		103,17			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 4790,85 zł

SPBT: 103,17 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	20152,56 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Montaż pomy ciepła**

Demontaż starego podgrzewacza wody. Montaż owego pojemnościowego podgrzewacza wody wraz z montażem pompy ciepła typu powietrze-woda.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,42	9,3	91,0	80,0	70,0	51,0
1.	Montaż pomy ciepła	80,42	9,27	260,0	85,0	70,0	154,7

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	14937,08	90,42	0,00
1.	Montaż pomy ciepła	6290,00	205,56	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: Montaż pomy ciepła**

10.4.1.1.

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	0,40 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,34 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,29 zł/(kW*m-c)

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Montaż pomy ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż pomy ciepła	1,00	kpl.	30000,00	30000,00	23	36900,00

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pomy ciepła	15607,29	4545,27	36900,00	8,12

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pomy ciepła

Nakłady: 36900,00 zł

SPBT: 8,12 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1221,48 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	271,6 kW
3.	Koszty ciepła	202759,09 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starych rur wraz z grzejnikami. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	94,00	82,00	71,68
1.	Modernizacja instalacji CO	93,00	100,00	96,00	89,00	79,46

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	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. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	14937,08	90,42	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	14937,08	90,42	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
2.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	380000,00	380000,00	23	467400,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	187683,58	15075,51	467400,00	31,00

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 467400,00 zł****SPBT: 31,00 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	467400,00	31,00
2.	Wymiana luksferów	Luksfery 6,100	3356,06	5,76
3.	Montaż pomy ciepła	ciepła woda użytkowa	36900,00	8,12
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach sala 0,458	716611,51	26,61
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,451	900692,47	38,31
6.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000	4790,85	103,17
7.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000	65406,48	115,75

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 2195157,36 zł****Nakłady łącznie: 2195157,36 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,451)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000)
7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6290,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

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

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,451)
6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6290,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	215,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,451)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6290,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

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

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6290,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	241,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6290,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	271,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	14937,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	271,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	79,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	14937,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	90,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	14937,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	271,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1221,48	271,6	1,00	72	80,42	9,3	51
Wariant 1	786,67	215,2	1,00	79	80,42	9,3	155
Wariant 2	790,38	215,8	1,00	79	80,42	9,3	155
Wariant 3	790,75	215,9	1,00	79	80,42	9,3	155
Wariant 4	987,35	241,7	1,00	79	80,42	9,3	155
Wariant 5	1217,33	271,0	1,00	79	80,42	9,3	155
Wariant 6	1217,33	271,0	1,00	79	80,42	9,3	51
Wariant 7	1221,48	271,6	1,00	79	80,42	9,3	51

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

13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1301,90	202759,09	20152,56	222911,65	-	-
Wariant 1	867,09	128094,03	15607,29	143701,33	79210,32	2195157,36
Wariant 2	870,79	128625,96	15607,29	144233,25	78678,39	2129750,88
Wariant 3	871,17	128677,61	15607,29	144284,91	78626,74	2124960,03
Wariant 4	1067,77	155670,54	15607,29	171277,84	51633,81	1224267,56
Wariant 5	1297,75	187097,85	15607,29	202705,15	20206,50	507656,06
Wariant 6	1297,75	187097,85	20152,56	207250,41	15661,23	470756,06
Wariant 7	1301,90	187683,58	20152,56	207836,14	15075,51	467400,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebo- wania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksferów, Montaż pomy ciepła, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi, Wymiana drzwi	2195157,36	79210,32	44,03%	1097578,68	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksferów, Montaż pomy ciepła, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi	2129750,88	78678,39	43,78%	1064875,44	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksferów, Montaż pomy ciepła, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	2124960,03	78626,74	43,76%	1062480,01	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksferów, Montaż pomy ciepła, docieplenie - stropodach	1224267,56	51633,81	30,47%	612133,78	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksferów, Montaż pomy ciepła	507656,06	20206,50	14,92%	253828,03	50,00%	0,00
6.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksferów	470756,06	15661,23	9,24%	235378,03	50,00%	0,00
7.	Modernizacja instalacji CO	467400,00	15075,51	8,96%	233700,00	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 instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starych rur wraz z grzejnikami. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 467400,00 zł

15.2.2. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)

Demontaż luksferów i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,21 / 0,00 m²

Nakłady: 3356,06 zł

15.2.3. Montaż pomy ciepła (ciepła woda użytkowa)

Demontaż starego podgrzewacza wody. Montaż owego pojemnościowego podgrzewacza wody wraz z montażem pompy ciepła typu powietrze-woda.

Nakłady: 36900,00 zł

15.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)

Powierzchnia docieplenia: 2243,40 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 035 - grubość: 0,23 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,114 W/(m²K)

Nakłady: 716611,51 zł

15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,451)

Powierzchnia docieplenia: 3343,70 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 031 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,184 W/(m²K)

Nakłady: 900692,47 zł

15.2.6. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,90 / 0,00 m²

Nakłady: 4790,85 zł

15.2.7. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne aluminiowe 2,000)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 23,12 / 0,00 m²

Nakłady: 65406,48 zł

15.2.8. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 44,03%, 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	2195157,36 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	79210,32 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	27,71 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)

5.	Kredyt bankowy	2195157,36 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 - spis rysunków (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_W_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,112 W/(m ² *K)
2.	U	0,687 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,06	1,500
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,417 W/(m ² *K)
2.	U	0,417 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_2;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,06	1,500
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,451 W/(m ² *K)
2.	U	0,451 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Podkład z betonu	1,4	0,03	0,021
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,08	1,778
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,458 W/(m ² *K)
2.	U	0,458 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1; PODŁOGA_NA_GRUNCIE_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	0,180 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Posadzi cementowe. Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplone styropianem gr. 6 cm. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm ocieplonej styropianem gr. 6 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane typu DZ3. Stropodach niewentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych. Pokrycie stropodachów z papy. Okna PCV. Drzwi zewnętrzne stalowe ciepłe oraz aluminiowe ciepłe.

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	0,321*	2256,37	724,38	0,00	724,38	0,95*
stropodach	0,458	2243,40	1027,48	0,00	1027,48	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,417	27,40	11,43	-0,10	11,33	0,95*
ściana zewnętrzna	0,451	2494,72	1125,12	-1,75	1123,37	0,94*
RAZEM	0,414*	7077,89	2926,90	-1,85	2925,05	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	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
2	2,000	0,00	1,90	3,80	2,23	6,03
3	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
4	6,100	0,85	3,21	19,58	5,86	25,44
RAZEM	1,388*	0,67*	821,58	1140,64	745,29	1885,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	16,8	0,0	0,0	0,0	4,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	339301 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	269545 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	620676 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	473525 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	758927 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	473326 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	378660 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	271,62 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43834 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35067 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	3359	10076

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe, sodowe i LEDowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,18	1100,00	40476,22	121428,65

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)]	84,65	-	5,57	-	-	90,22
Udział [%]	93,82	-	6,18	-	-	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)]	118,09	-	10,94	0,84	10,10	139,96
Udział [%]	84,37	-	7,81	0,60	7,22	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)]	94,47	-	8,75	2,51	30,29	136,02
Udział [%]	69,45	-	6,43	1,85	22,27	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,02 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	118,09	-	10,94	0,00	0,00	129,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,84	10,10	10,94

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,02 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,315*	2256,37	711,87	0,00	711,87	0,95*
stropodach	0,114	2243,40	255,75	0,00	255,75	0,99*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,178	27,40	4,88	-0,10	4,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,184	2494,72	459,03	-1,75	457,28	0,98*
RAZEM	0,208*	7077,89	1470,01	-1,85	1468,16	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	3,21	2,89	5,86	8,75
2	1,300	0,00	1,90	2,47	2,23	4,70
3	1,300	0,67	23,12	30,06	18,70	48,75
4	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
RAZEM	1,347*	0,67*	821,58	1106,44	745,29	1851,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	218519 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,78 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	267861 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	618992 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	326815 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	612216 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	275008 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	220007 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	215,21 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14439 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	43318 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	2937	8811

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,52	-	5,57	-	-	60,09
Udział [%]	90,73	-	9,27	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,61	-	3,60	0,73	10,10	83,04
Udział [%]	82,62	-	4,34	0,88	12,16	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,89	-	10,81	2,20	30,29	98,19
Udział [%]	55,90	-	11,01	2,24	30,85	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,19 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	68,61	-	0,00	0,00	0,00	68,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,60	0,73	10,10	14,43

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	98,19 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,315*	2256,37	711,87	0,00	711,87	0,95*
stropodach	0,114	2243,40	255,75	0,00	255,75	0,99*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,178	27,40	4,88	-0,10	4,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,184	2494,72	459,03	-1,75	457,28	0,98*
RAZEM	0,208*	7077,89	1470,01	-1,85	1468,16	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	3,21	2,89	5,86	8,75
2	1,300	0,00	1,90	2,47	2,23	4,70
3	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
4	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
RAZEM	1,366*	0,67*	821,58	1122,62	745,29	1867,91

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	219549 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,66 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	268763 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	619893 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	328407 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	613808 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	276304 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	221043 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	215,83 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14439 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	43318 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	2939	8818

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,77	-	5,57	-	-	60,35
Udział [%]	90,77	-	9,23	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,93	-	3,60	0,73	10,10	83,37
Udział [%]	82,69	-	4,32	0,88	12,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,15	-	10,81	2,20	30,29	98,45
Udział [%]	56,02	-	10,98	2,23	30,77	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,45 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	68,93	-	0,00	0,00	0,00	68,93
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,60	0,73	10,10	14,43

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	98,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,315*	2256,37	711,87	0,00	711,87	0,95*
stropodach	0,114	2243,40	255,75	0,00	255,75	0,99*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,178	27,40	4,88	-0,10	4,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,184	2494,72	459,03	-1,75	457,28	0,98*
RAZEM	0,208*	7077,89	1470,01	-1,85	1468,16	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	3,21	2,89	5,86	8,75
2	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
3	2,000	0,00	1,90	3,80	2,23	6,03
4	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
RAZEM	1,368*	0,67*	821,58	1123,95	745,29	1869,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	219653 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	268763 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	619893 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	328538 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	613939 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	276435 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	221148 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	215,88 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14439 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	43318 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	2940	8819

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	54,80	-	5,57	-	-	60,37
Udział [%]	90,77	-	9,23	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,96	-	3,60	0,73	10,10	83,40
Udział [%]	82,69	-	4,32	0,88	12,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,17	-	10,81	2,20	30,29	98,47
Udział [%]	56,03	-	10,97	2,23	30,76	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,47 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	68,96	-	0,00	0,00	0,00	68,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,60	0,73	10,10	14,43

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	98,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,321*	2256,37	724,38	0,00	724,38	0,95*
stropodach	0,114	2243,40	255,75	0,00	255,75	0,99*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,417	27,40	11,43	-0,10	11,33	0,95*
ściana zewnętrzna	0,451	2494,72	1125,12	-1,75	1123,37	0,94*
RAZEM	0,304*	7077,89	2155,17	-1,85	2153,32	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	0,900	0,50	3,21	2,89	5,86	8,75
2	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
3	2,000	0,00	1,90	3,80	2,23	6,03
4	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
RAZEM	1,368*	0,67*	821,58	1123,95	745,29	1869,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	274264 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	268763 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	619893 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	395952 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	681353 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	345163 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	276131 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	241,66 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14439 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	43318 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	3152	9457

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,42	-	5,57	-	-	74,00
Udział [%]	92,47	-	7,53	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	86,11	-	3,60	0,79	10,10	100,60
Udział [%]	85,60	-	3,58	0,78	10,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	68,89	-	10,81	2,36	30,29	112,35
Udział [%]	61,32	-	9,62	2,10	26,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 112,35 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	86,11	-	0,00	0,00	0,00	86,11
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,60	0,79	10,10	14,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	112,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,321*	2256,37	724,38	0,00	724,38	0,95*
stropodach	0,458	2243,40	1027,48	0,00	1027,48	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,417	27,40	11,43	-0,10	11,33	0,95*
ściana zewnętrzna	0,451	2494,72	1125,12	-1,75	1123,37	0,94*
RAZEM	0,414*	7077,89	2926,90	-1,85	2925,05	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	0,900	0,50	3,21	2,89	5,86	8,75
2	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
3	2,000	0,00	1,90	3,80	2,23	6,03
4	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
RAZEM	1,368*	0,67*	821,58	1123,95	745,29	1869,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	16,7	0,0	0,0	0,0	3,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	338148 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	268763 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	619893 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	471883 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	757284 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	425562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	340450 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	270,98 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14439 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	43318 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	3357	10072

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,36	-	5,57	-	-	89,93
Udział [%]	93,80	-	6,20	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,17	-	3,60	0,84	10,10	120,71
Udział [%]	87,96	-	2,98	0,69	8,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,94	-	10,81	2,51	30,29	128,55
Udział [%]	66,07	-	8,41	1,95	23,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 128,55 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	106,17	-	0,00	0,00	0,00	106,17
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	3,60	0,84	10,10	14,54

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	128,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,321*	2256,37	724,38	0,00	724,38	0,95*
stropodach	0,458	2243,40	1027,48	0,00	1027,48	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,417	27,40	11,43	-0,10	11,33	0,95*
ściana zewnętrzna	0,451	2494,72	1125,12	-1,75	1123,37	0,94*
RAZEM	0,414*	7077,89	2926,90	-1,85	2925,05	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	0,900	0,50	3,21	2,89	5,86	8,75
2	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
3	2,000	0,00	1,90	3,80	2,23	6,03
4	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
RAZEM	1,368*	0,67*	821,58	1123,95	745,29	1869,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	16,7	0,0	0,0	0,0	3,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	338148 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	268763 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	619893 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	471883 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	757284 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	425562 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	340450 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	270,98 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43834 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35067 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	3357	10072

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,36	-	5,57	-	-	89,93
Udział [%]	93,80	-	6,20	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,17	-	10,94	0,84	10,10	128,04
Udział [%]	82,92	-	8,54	0,65	7,89	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,94	-	8,75	2,51	30,29	126,49
Udział [%]	67,15	-	6,92	1,99	23,95	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 126,49 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	106,17	-	10,94	0,00	0,00	117,10
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,84	10,10	10,94

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	126,49 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,321*	2256,37	724,38	0,00	724,38	0,95*
stropodach	0,458	2243,40	1027,48	0,00	1027,48	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	56,00	38,49	0,00	38,49	0,91*
ściana zewnętrzna	0,417	27,40	11,43	-0,10	11,33	0,95*
ściana zewnętrzna	0,451	2494,72	1125,12	-1,75	1123,37	0,94*
RAZEM	0,414*	7077,89	2926,90	-1,85	2925,05	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	1,350	0,67	793,35	1071,02	718,51	1789,53
2	2,000	0,00	1,90	3,80	2,23	6,03
3	2,000	0,75	23,12	46,24	18,70	64,94
4	6,100	0,85	3,21	19,58	5,86	25,44
RAZEM	1,388*	0,67*	821,58	1140,64	745,29	1885,93

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	8080,81	2900,70

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	16,8	0,0	0,0	0,0	4,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	339301 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1047670904 J/K
Zyski ciepła od słońca	269545 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	351131 kWh/rok
Zyski ciepła razem	620676 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	473525 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	285401 kWh/rok
Straty ciepła razem	758927 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	427012 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	341610 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	271,62 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	22338 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	43834 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	35067 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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.	9,27 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	601,25	3359	10076

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,18	1100,00	40476,22	121428,65
------	---------	----------	-----------

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,65	-	5,57	-	-	90,22
Udział [%]	93,82	-	6,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	106,53	-	10,94	0,84	10,10	128,40
Udział [%]	82,97	-	8,52	0,65	7,86	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	85,22	-	8,75	2,51	30,29	126,78
Udział [%]	67,22	-	6,90	1,98	23,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 126,78 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	106,53	-	10,94	0,00	0,00	117,47
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,84	10,10	10,94

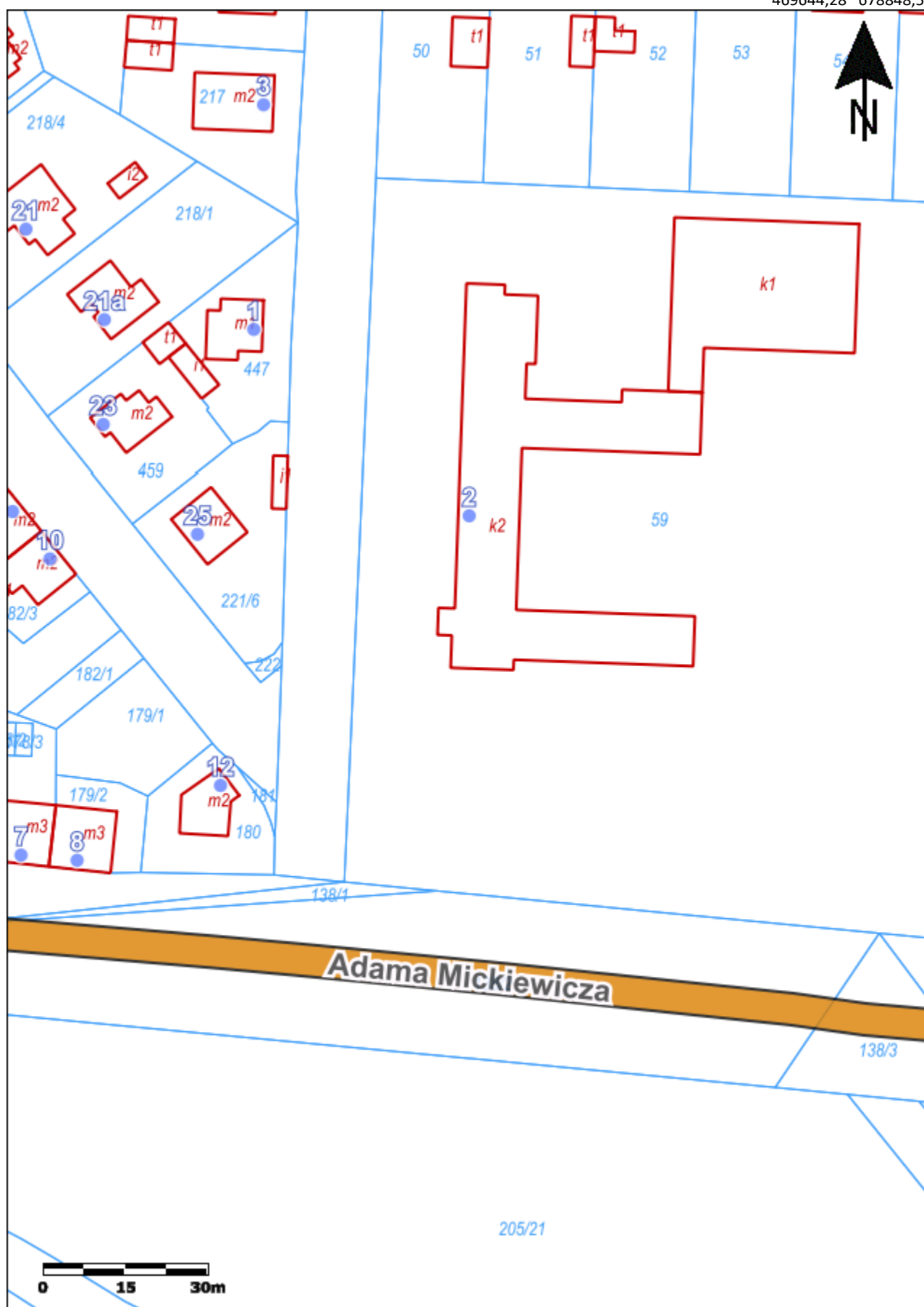
9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	126,78 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków

469644,28 678848,59



469474,95 678610,47