

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Józefa Wybickiego 17
83-200 Starogard Gdański
powiat: starogardzki
województwo: pomorskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 53/2022

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.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	22
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	23
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Załączniki	28
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	29
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	33
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	37
14.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	50

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Publiczna Szkoła Podstawowa nr 3 budynek A	1.2 Rok budowy	1965
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 Józefa Wybickiego 17 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	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11194,41	11194,41
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3611,10	3611,10
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	512,0	512,0
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]	0,66	0,66
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 cokoł 0,345	0,345	0,345
4.	Ściana zewnętrzna 0,294	0,294	0,294
5.	Stropodach sala 0,458	0,458	0,114
6.	Stropodach 0,412	0,412	0,147
7.	Okna PCV 1,350	1,350	1,350
8.	Luksfery 6,100	6,100	0,900
9.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe 1,650	1,650	1,650
10.	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 [-]	0,96	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 [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	6499,98	6499,98
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,58	0,58
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	214,17	181,89
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	10,06	10,06
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	689,80	480,13
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	877,98	611,11
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	136,94	136,94
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	870,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	130,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	53,06	36,93
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	67,54	47,01
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 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 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	30,66	30,66
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	14937,08	14937,08
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,72	2,03
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]	422590,61	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	26,29
Planowane koszty całkowite [zł]	422590,61	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	29917,67		
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	422590,61	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 (zleceniodawcy)

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

430000,00 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. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplonej styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane typu DZ3. Stropodach wentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych ocieplony wełną mineralną gr. 6 cm. Stropodach nad salą gimnastyczną 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	3611,10 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	3611,10 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	3611,10 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	11194,41 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	11194,41 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	11194,41 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	512

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany fundamentowe murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplone styropianem gr. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplonej styropianem gr. 10 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych ocieplony wełną mineralną gr. 6 cm. Stropodach nad salą gimnastyczną 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 dwufunkcyjny węzeł ciepłowniczy zasilany w ciepło z sieci miejskiej. Instalacja wykonana z rur izolowanych. Zamontowano grzejniki stalowe wyposażone w zawory termostatyczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

180 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	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

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

Źródłem ciepła jest kompaktowy dwufunkcyjny węzeł ciepłowniczy zasilany w ciepło z sieci miejskiej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

20 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

PEC

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

Wentylacja grawitacyjna.

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 i LEDowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna cokoł 0,345

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

Ściana zewnętrzna 0,294

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

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.

Stropodach 0,412

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić poprzez wdmuchanie w pustkę granulatu z wełny.

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 1,650

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

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

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

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

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. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,412)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)
4. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe 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	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.		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	100,00	70,00	63,70
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	70,00	63,70

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.	Stropodach sala 0,458	0,458	528,00	0,035	0,23	0,114	319,43	168659,57	28,29
2.	Stropodach 0,412	0,412	2127,00	0,039	0,17	0,147	103,32	219761,64	11,89

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. 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	528,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3355,3
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	528,00 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]	70,10	18,07	17,48	16,93	16,41
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0089	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021

7.	Koszty ciepła [zł]	7942,62	2047,67	1980,84	1918,24	1859,48
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5894,95	5961,78	6024,38	6083,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		315,86	319,43	323,00	326,56
10.	Nakłady [zł]		166776,19	168659,57	170542,94	172426,32
11.	SPBT [a]		28,29	28,29	28,31	28,34

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 168659,57 zł

SPBT: 28,29 a

Uwagi:

8.2.2. Stropodach 0,412

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_2;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,412 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2127,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3355,3
7.	Opłata stała	14937,08 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	90,42 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2127,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m²
2.	Sprzęt	3,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	5,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	103,32 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]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,103	4,359	4,615	4,872
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,427	6,530	6,786	7,043	7,299
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,412	0,153	0,147	0,142	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	254,04	94,43	90,86	87,56	84,48

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0324	0,0121	0,0116	0,0112	0,0108
7.	Koszty ciepła [zł]	28782,54	10698,81	10294,56	9919,75	9571,27
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18083,73	18487,98	18862,79	19211,27
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		99,63	103,32	107,01	110,70
10.	Nakłady [zł]		211913,01	219761,64	227610,27	235458,90
11.	SPBT [a]		11,72	11,89	12,07	12,26

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 219761,64 zł

SPBT: 11,89 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	24,00	0,900	25092,00	6,12
2.	Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000	2,000	3,60	1,300	9077,40	109,67

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Luksfery 6,100

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

L 200x600;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	6,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	24,00 m²
3.	Strumień V _{nom}	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	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3355,3
12.	Oплата stała	14937,08 zł/MWmc
13.	Oплата 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]	42,44	6,26			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	78,92	78,92			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	42,45	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	121,36	85,18			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,42	0,80			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,06	10,06			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,42	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	15,48	10,86			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		25092,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		25092,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	13748,02	9649,01			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4099,01			
25.	SPBT [a]		6,12			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana luksferów

Nakłady: 25092,00 zł

SPBT: 6,12 a

Sposób realizacji:

Demontaż luksferów i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSC 90x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	3,60 m²
3.	Strumień Vnom	600,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3355,3
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 /m ² Pa ^{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]	2,09	1,36			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	59,19	59,19			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,09	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	61,27	60,54			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,27	0,17			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	7,55	7,55			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,27	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,81	7,72			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		9077,40			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		9077,40			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6941,16	6858,39			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		82,77			
25.	SPBT [a]		109,67			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi

Nakłady: 9077,40 zł

SPBT: 109,67 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana luksferów	Luksfery 6,100	25092,00	6,12
2.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,412	219761,64	11,89
3.	docieplenie - stropodach	Stropodach sala 0,458	168659,57	28,29
4.	Wymiana drzwi	Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000	9077,40	109,67

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 422590,61 zł****Nakłady łącznie: 422590,61 zł**

11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

11.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,412)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)
4. Wymiana drzwi (Drzwi zewnętrzne stalowe 2,000)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	78,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

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

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	181,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	10,1 kW

11.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,412)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach sala 0,458)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	78,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	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 2

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	182,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	10,1 kW

11.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,412)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	78,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	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 3

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	188,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	10,1 kW

11.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	78,57 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 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.	14937,08 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	90,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	209,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	10,1 kW

11.5. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	689,80	214,2	1,00	79	87,23	10,1	64
Wariant 1	480,13	181,9	1,00	79	87,23	10,1	64
Wariant 2	480,72	182,0	1,00	79	87,23	10,1	64
Wariant 3	523,95	188,7	1,00	79	87,23	10,1	64
Wariant 4	662,96	209,6	1,00	79	87,23	10,1	64

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

11.6. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	777,03	117776,41	18764,85	136541,26	-	-
Wariant 1	567,36	87858,74	18764,85	106623,59	29917,67	422590,61
Wariant 2	567,95	87943,79	18764,85	106708,64	29832,62	413513,21
Wariant 3	611,18	94123,49	18764,85	112888,34	23652,92	244853,64
Wariant 4	750,19	113860,18	18764,85	132625,03	3916,23	25092,00

12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO 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.	Wymiana luksferów, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, Wymiana drzwi	422590,61	29917,67	26,29%	211295,30	50,00%	0,00
2.	Wymiana luksferów, docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	413513,21	29832,62	26,22%	206756,60	50,00%	0,00
3.	Wymiana luksferów, docieplenie - stropodach	244853,64	23652,92	20,80%	122426,82	50,00%	0,00
4.	Wymiana luksferów	25092,00	3916,23	3,37%	12546,00	50,00%	0,00

* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

13. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

13.2. Opis wybranego wariantu

13.2.1. Wymiana luksferów (Luksfery 6,100)

Demontaż luksferów i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 24,00 / 0,00 m²

Nakłady: 25092,00 zł

13.2.2. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,412)

Powierzchnia docieplenia: 2127,00 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny - grubość: 0,17 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 219761,64 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 528,00 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: 168659,57 zł

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

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,60 / 0,00 m²

Nakłady: 9077,40 zł

13.2.5. Prace towarzyszące

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

13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 26,29%, 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	422590,61 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	29917,67 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	14,13 lat
4.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
5.	Kredyt bankowy	422590,61 zł (100,00%)
6.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

13.4. 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

14. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - 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	0,08	2,000
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,345 W/(m ² *K)
2.	U	0,345 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	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
4.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,10	2,500
5.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,294 W/(m ² *K)
2.	U	0,294 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: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	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.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,3	-
6.	Strop żelbetowy	1,222	0,10	0,082
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,412 W/(m ² *K)
2.	U	0,412 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1; PODLOGA_NA_GRUNCIE_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	0,277 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. 8 cm. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm ocieplonej styropianem gr. 10 cm. Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane typu DZ3. Stropodach wentylowany z płyt żelbetowych prefabrykowanych ocieplony wełną mineralną gr. 6 cm. Stropodach nad salą gimnastyczną 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,273*	2124,00	580,39	0,00	580,39	0,95*
stropodach	0,412	2127,00	876,32	0,00	876,32	0,96*
stropodach	0,458	528,00	241,82	0,00	241,82	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	63,60	43,72	0,00	43,72	0,91*
ściana zewnętrzna	0,294	1644,90	483,60	-1,75	481,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	50,50	17,42	-0,10	17,32	0,96*
RAZEM	0,343*	6538,00	2243,28	-1,85	2241,43	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,350	0,67	699,89	944,85	514,04	1458,89
2	1,650	0,67	25,42	41,94	16,38	58,32
3	2,000	0,00	3,60	7,20	4,41	11,61
4	6,100	0,85	24,00	146,40	14,40	160,80
RAZEM	1,515*	0,67*	752,91	1140,39	549,22	1689,62

* 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	6499,98	2353,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	191611 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	957010080 J/K
Zyski ciepła od słońca	251171 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	379599 kWh/rok
Zyski ciepła razem	630770 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	352490 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	210921 kWh/rok
Straty ciepła razem	563411 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	243884 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	195107 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	214,17 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	24231 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	38039 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30431 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
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.	10,06 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	541,66	2516	7547

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe 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]
9,32	1200,00	40386,54	121159,63

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)]	53,06	-	6,71	-	-	59,77
Udział [%]	88,77	-	11,23	-	-	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)]	67,54	-	10,53	0,70	11,18	89,95
Udział [%]	75,08	-	11,71	0,77	12,43	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)]	54,03	-	8,43	2,09	33,55	98,10
Udział [%]	55,08	-	8,59	2,13	34,20	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,10 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)	67,54	-	10,53	0,00	0,00	78,07
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,70	11,18	11,88

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	98,10 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	0,273*	2124,00	580,39	0,00	580,39	0,95*
stropodach	0,114	528,00	60,19	0,00	60,19	0,99*
stropodach	0,147	2127,00	312,67	0,00	312,67	0,99*
ściana w gruncie	0,687*	63,60	43,72	0,00	43,72	0,91*
ściana zewnętrzna	0,294	1644,90	483,60	-1,75	481,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	50,50	17,42	-0,10	17,32	0,96*
RAZEM	0,229*	6538,00	1497,99	-1,85	1496,14	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	24,00	21,60	14,40	36,00
2	1,300	0,00	3,60	4,68	4,41	9,09
3	1,350	0,67	699,89	944,85	514,04	1458,89
4	1,650	0,67	25,42	41,94	16,38	58,32
RAZEM	1,346*	0,66*	752,91	1013,07	549,22	1562,30

* 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	6499,98	2353,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	133369 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	957010080 J/K
Zyski ciepła od słońca	245320 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	379599 kWh/rok
Zyski ciepła razem	624919 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274278 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	210921 kWh/rok
Straty ciepła razem	485199 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	169753 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	135803 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	181,89 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	24231 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38039 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	30431 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
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.	10,06 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	541,66	2316	6948

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,32	1200,00	40386,54	121159,63

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)]	36,93	-	6,71	-	-	43,64
Udział [%]	84,63	-	15,37	-	-	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)]	47,01	-	10,53	0,64	11,18	69,37
Udział [%]	67,77	-	15,19	0,92	16,12	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)]	37,61	-	8,43	1,92	33,55	81,51
Udział [%]	46,14	-	10,34	2,36	41,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 81,51 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)	47,01	-	10,53	0,00	0,00	57,54
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,64	11,18	11,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	81,51 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,273*	2124,00	580,39	0,00	580,39	0,95*
stropodach	0,114	528,00	60,19	0,00	60,19	0,99*
stropodach	0,147	2127,00	312,67	0,00	312,67	0,99*
ściana w gruncie	0,687*	63,60	43,72	0,00	43,72	0,91*
ściana zewnętrzna	0,294	1644,90	483,60	-1,75	481,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	50,50	17,42	-0,10	17,32	0,96*
RAZEM	0,229*	6538,00	1497,99	-1,85	1496,14	0,97*

* 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	24,00	21,60	14,40	36,00
2	1,350	0,67	699,89	944,85	514,04	1458,89
3	1,650	0,67	25,42	41,94	16,38	58,32
4	2,000	0,00	3,60	7,20	4,41	11,61
RAZEM	1,349*	0,66*	752,91	1015,59	549,22	1564,82

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	6499,98	2353,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	133534 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	957010080 J/K
Zyski ciepła od słońca	245320 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	379599 kWh/rok
Zyski ciepła razem	624919 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274503 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	210921 kWh/rok
Straty ciepła razem	485425 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	169963 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	135971 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	181,98 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	24231 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38039 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	30431 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
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.	10,06 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	541,66	2317	6950

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,32	1200,00	40386,54	121159,63

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)]	36,98	-	6,71	-	-	43,69
Udział [%]	84,64	-	15,36	-	-	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)]	47,07	-	10,53	0,64	11,18	69,43
Udział [%]	67,79	-	15,17	0,92	16,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	37,65	-	8,43	1,92	33,55	81,56
Udział [%]	46,17	-	10,33	2,36	41,14	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 81,56 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	47,07	-	10,53	0,00	0,00	57,60
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,64	11,18	11,83

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	81,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,273*	2124,00	580,39	0,00	580,39	0,95*
stropodach	0,147	2127,00	312,67	0,00	312,67	0,99*
stropodach	0,458	528,00	241,82	0,00	241,82	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	63,60	43,72	0,00	43,72	0,91*
ściana zewnętrzna	0,294	1644,90	483,60	-1,75	481,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	50,50	17,42	-0,10	17,32	0,96*
RAZEM	0,257*	6538,00	1679,62	-1,85	1677,78	0,97*

* 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	24,00	21,60	14,40	36,00
2	1,350	0,67	699,89	944,85	514,04	1458,89
3	1,650	0,67	25,42	41,94	16,38	58,32
4	2,000	0,00	3,60	7,20	4,41	11,61
RAZEM	1,349*	0,66*	752,91	1015,59	549,22	1564,82

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	6499,98	2353,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	145542 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	957010080 J/K
Zyski ciepła od słońca	245320 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	379599 kWh/rok
Zyski ciepła razem	624919 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	290783 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	210921 kWh/rok
Straty ciepła razem	501704 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	185247 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	148198 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	188,70 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	24231 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38039 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	30431 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
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.	10,06 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	541,66	2366	7098

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,32	1200,00	40386,54	121159,63

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)]	40,30	-	6,71	-	-	47,01
Udział [%]	85,73	-	14,27	-	-	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)]	51,30	-	10,53	0,66	11,18	73,67
Udział [%]	69,63	-	14,30	0,89	15,18	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)]	41,04	-	8,43	1,97	33,55	84,98
Udział [%]	48,29	-	9,92	2,31	39,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 84,98 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	51,30	-	10,53	0,00	0,00	61,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,66	11,18	11,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	84,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,273*	2124,00	580,39	0,00	580,39	0,95*
stropodach	0,412	2127,00	876,32	0,00	876,32	0,96*
stropodach	0,458	528,00	241,82	0,00	241,82	0,95*
ściana w gruncie	0,687*	63,60	43,72	0,00	43,72	0,91*
ściana zewnętrzna	0,294	1644,90	483,60	-1,75	481,85	0,96*
ściana zewnętrzna	0,345	50,50	17,42	-0,10	17,32	0,96*
RAZEM	0,343*	6538,00	2243,28	-1,85	2241,43	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	24,00	21,60	14,40	36,00
2	1,350	0,67	699,89	944,85	514,04	1458,89
3	1,650	0,67	25,42	41,94	16,38	58,32
4	2,000	0,00	3,60	7,20	4,41	11,61
RAZEM	1,349*	0,66*	752,91	1015,59	549,22	1564,82

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	6499,98	2353,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	184156 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	43,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	957010080 J/K
Zyski ciepła od słońca	245320 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	379599 kWh/rok
Zyski ciepła razem	624919 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	341304 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	210921 kWh/rok
Straty ciepła razem	552225 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	234396 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	187517 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	209,55 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	24231 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	38039 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	30431 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
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.	10,06 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	541,66	2500	7500

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,32	1200,00	40386,54	121159,63

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)]	51,00	-	6,71	-	-	57,71
Udział [%]	88,37	-	11,63	-	-	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)]	64,91	-	10,53	0,69	11,18	87,32
Udział [%]	74,34	-	12,06	0,79	12,81	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)]	51,93	-	8,43	2,08	33,55	95,98
Udział [%]	54,10	-	8,78	2,16	34,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 95,98 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	64,91	-	10,53	0,00	0,00	75,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,69	11,18	11,88

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	95,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków

