

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Żeromskiego 5
25-369 Kielce
powiat: Kielce
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 42/2016

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	20
10.	Wentylacja mechaniczna	25
11.	Ciepła woda użytkowa	27
12.	System grzewczy	29
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
17.	Załączniki	40
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	41
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	46
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	50
17.4.	Załącznik 4 - Koncepcja Instalacji PV	78
17.5.	Załącznik 5 - spis rysunków	83

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek Rektoratu	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach Żeromskiego nr 5 kod: 25-369 miejscowość: Kielce tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Żeromskiego 5 kod: 25-369 miejscowość: Kielce powiat: Kielce województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: DOMAR Marcin Domińczyk Targowa nr 18/908 kod: 25-520 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 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: 15-03-2016			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	15197,95	15197,95
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	4501,00	4501,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	4501,00	4501,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	300,00	300,00
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,42	0,42
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Stropodach Aula 1,256	1,256	0,148
2.	Strop poddasza 1,212	1,212	0,150
3.	Podłoga na gruncie 1,043	1,043	1,043
4.	Ściana w gruncie 0,686	0,686	0,686
5.	Ściana zewnętrzna kamień 1,011	1,011	1,011
6.	Ściana zewnętrzna 1,072	1,072	0,611
7.	Okna PCV 1,550	1,550	0,900
8.	Drzwi zewnętrzne stalowe 1,650	1,650	1,650
9.	Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400	3,400	2,400
10.	Okna drewniane 2,900	2,900	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,92	0,94
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,86
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 [-]	0,99	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieuszczelnienie okienne do pionów wentylacyjnych h	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora, wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych h
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	10083,96	10562,96
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,66	0,70
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	382,96	262,14
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	62,85	53,42
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1451,02	706,80
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2156,11	920,33
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	91,78	49,93
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	22510,06	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	89,55	43,62
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	133,06	56,80
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	5,15
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	52,72	52,72
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	12666,23	12666,23
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	65,28	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	19400,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3,18	1,64
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]	2507003,71	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	56,84
Planowane koszty całkowite [zł]	2507003,71	Premia termomodernizacyjna [zł]	231494,76
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	115747,38		
¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ² U _o [%] 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.			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwlaną dokumentacją projektową

3.2. Inne dokumenty

Faktury za ciepło i energię elektryczną.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

inż. Krzysztof Łaskawski - Kierownik Działu Technicznego

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

Ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana stolarki.

3.5. Data wizji lokalnej

03-03-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2510000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej do poziomu parteru pokryte okładziną z piaskowca. Stropy między kondygnacyjne prefabrykowane gęstożebrowe. Dachy wykonane z płyt żelbetowych prefabrykowanych pokryte papą. Ocieplenie dachów z supremy gr 7 cm. Okna PCV i drewniane, drzwi zewnętrzne drewniane oraz stalowe ocieplone.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	4501,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	4501,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	4501,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	15197,95 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	15197,95 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	15197,95 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	300

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej do poziomu parteru pokryte okładziną z piaskowca.

4.2.2. Dach

Dachy wykonane z płyt żelbetowych prefabrykowanych pokryte papą

4.2.3. Stolarka

Okna PCV.
Okna drewniane.
Drzwi zewnętrzne stalowe ocieplone.
Drzwi zewnętrzne drewniane

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane

4.2.6. Stropy

Stropy między kondygnacyjne prefabrykowane gęstożebrowe.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki 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**

Budynek zasilany w ciepło z jednofunkcyjnego kompaktowego węzła cieplnego. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zamontowano grzejniki żeliwne bez głowic termostatycznych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

400 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

KSM

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,92
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C22A

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 i zarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna kamień 1,011

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na nadzór konserwatorski.

Ściana zewnętrzna 1,072

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić poprzez skucie tynku i nałożenie nowego tynku ciepłochłonnego wraz z wyprawieniem glifów.

5.3. Dach

Stropodach Aula 1,256

Stan techniczny dobry, należy wykonać ocieplenie stropodachu płytami styropainowymi na wierzchu konstrukcji oraz wykonać nowe pokrycie z papy wraz z obróbkami blacharskimi.

5.4. Stolarka

Okna PCV 1,550

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne stalowe 1,650

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji.

Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400

Stan techniczny średni, przegroda podlega modernizacji.

Okna drewniane 2,900

Stan techniczny zły, przegroda do modernizacji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 0,686

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji.

5.7. Stropy

Strop poddasza 1,212

Stan techniczny dobry, należy wykonać izolację z płyt wełny mineralnej oraz wykonać nowy podest z płyt OSB. Oprócz tego ze względu na duże nieszczelności pokrycia i zagrożenie zawilgocenia izolacji należy również wymienić pokrycie na nowe wraz z obróbkami blacharskimi.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,043

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły instalacja do modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja wymaga modernizacji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny zły instalacja do modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)
3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)
5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,212)
8. Wymiana okien PCV (Okna PCV 1,550)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,072)

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.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	95,00	100,00	92,00	77,00	67,30
	RAZEM (wartości średnioważone)		95,00	100,00	92,00	77,00	67,30

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.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	52,72	12666,23	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		52,72	12666,23	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
2.	Opłata stała	12666,23 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.		energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		energia elektryczna	183,33	19400,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		183,33	19400,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C22a
5.	Opłata systemowa	0,47 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,19 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	19,40 zł/(kW*m-c)

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 Aula 1,256	1,256	370,00	0,037	0,22	0,148	144,16	53337,72	5,88
2.	Strop poddasza 1,212	1,212	980,00	0,041	0,24	0,150	192,37	188524,56	9,18
3.	Ściana zewnętrzna 1,072	1,072	2090,00	0,071	0,05	0,611	309,96	647816,40	37,64

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Stropodach Aula 1,256

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_AULA;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,256 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	370,83 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,74 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3554,8
7.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037 DACH/PODŁOGA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	370,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	42,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,22 m	144,16 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,676	5,946	6,216	6,486
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,796	6,472	6,742	7,012	7,283
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,256	0,155	0,148	0,143	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	143,05	17,60	16,89	16,24	15,64

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0180	0,0022	0,0021	0,0020	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	10284,25	1265,19	1214,47	1167,66	1124,33
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9019,06	9069,78	9116,59	9159,92
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		142,19	144,16	146,12	148,09
10.	Nakłady [zł]		52609,56	53337,72	54065,88	54794,04
11.	SPBT [a]		5,83	5,88	5,93	5,98

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 53337,72 zł

SPBT: 5,88 a

Uwagi:

8.3.2. Strop poddasza 1,212

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROP_PODDASZA;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,212 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	980,02 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,60 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3169,6
7.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,041 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	980,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	38,00 zł/m²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	65,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,24 m	192,37 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]		0,23	0,24	0,25	0,26
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,610	5,854	6,098	6,341
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,825	6,435	6,679	6,923	7,167
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,212	0,155	0,150	0,144	0,140

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	325,28	41,71	40,18	38,77	37,45
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0413	0,0053	0,0051	0,0049	0,0048
7.	Koszty ciepła [zł]	23420,44	3003,00	2893,33	2791,39	2696,39
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		20417,45	20527,11	20629,05	20724,05
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		190,40	192,37	194,34	196,31
10.	Nakłady [zł]		186595,92	188524,56	190453,20	192381,84
11.	SPBT [a]		9,14	9,18	9,23	9,28

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m

Nakłady: 188524,56 zł

SPBT: 9,18 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana zewnętrzna 1,072

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,072 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1702,99 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,60 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3523,7
7.	Oплата stała	12666,23 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	52,72 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Tynk ciepłochłonny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,071 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2090,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	22,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	4100,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	20,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,05 m	309,96 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]		0,04	0,05	0,06	0,07
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		0,563	0,704	0,845	0,986
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,933	1,496	1,637	1,778	1,919

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,072	0,668	0,611	0,562	0,521
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	555,80	346,52	316,71	291,62	270,21
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0705	0,0439	0,0402	0,0370	0,0343
7.	Koszty ciepła [zł]	40012,67	24946,43	22800,15	20993,94	19452,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15066,24	17212,51	19018,73	20559,78
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		259,53	309,96	360,39	410,82
10.	Nakłady [zł]		542417,70	647816,40	753215,10	858613,80
11.	SPBT [a]		36,00	37,64	39,60	41,76

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,05 m

Nakłady: 647816,40 zł

SPBT: 37,64 a

Uwagi:

Ze względu na nadzór konserwatora zabytków możliwe jest tylko wykonanie tynku ciepłochłonnego.

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.	Okna PCV 1,550	1,550	655,43	0,900	587704,42	33,35
2.	Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400	3,400	9,87	2,400	27315,22	5,03
3.	Okna drewniane 2,900	2,900	23,45	0,900	21026,91	2,61

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna PCV 1,550

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O PCV 145x200; O PCV 145x100; O PCV 140x145; O PCV 139x184; O PCV 140x270; O PCV 145x220; O PCV 145x185; O PCV 141x90; O PCV 141x285; O PCV 144x187;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,550 W/m²K
2.	Powierzchnia	655,43 m²
3.	Strumień Vnom	10083,96 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,02 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,63 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3529,4
12.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana oken PCV			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,550	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,02	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	309,79	179,88			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,10	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	1046,34	889,39			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	309,89	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	1356,13	1069,27			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	39,24	22,78			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	132,43	132,43			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	39,25	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	171,67	155,21			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		587704,42			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		587704,42			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	97588,16	79963,57			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17624,59			
25.	SPBT [a]		33,35			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien PCV

Nakłady: 587704,42 zł

SPBT: 33,35 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien PCV i montaż nowych okien PCV w okleinie drewnopodobnej wraz z nawietrzakami.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drew 100x315; DZ drew 158x226;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	9,87 m²
3.	Strumień Vnom	2000,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,60 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3523,7
12.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Modernizacja drzwi drewnianych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	2,400			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	10,22	7,21			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	248,63	176,11			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	10,22	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	258,85	183,33			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,30	0,91			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	35,43	26,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,30	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	36,73	27,16			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		27315,22			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		27315,22			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	19229,30	13793,50			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5435,81			
25.	SPBT [a]		5,03			

Wybrane ulepszenie: 1 - Modernizacja drzwi drewnianych

Nakłady: 27315,22 zł

SPBT: 5,03 a

Sposób realizacji:

Wykonanie odnowienia drzwi zewnętrznych wraz z wymianą uszczelek.

Uwagi:

9.2.3. Okna drewniane 2,900

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew 139x184; O drew 134x61; O drew 144x187; O drew 145x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	23,45 m ²
3.	Strumień V _{nom}	8562,96 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,03 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,60 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3523,7
12.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien drewnianych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,900	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,03	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
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]	20,70	6,43			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	887,10	754,03			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	20,71	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	907,80	760,46			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,62	0,81			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	112,38	112,38			

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,63	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	115,01	113,19			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		21026,91			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		21026,91			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	65339,37	57296,29			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8043,08			
25.	SPBT [a]		2,61			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien drewnianych

Nakłady: 21026,91 zł

SPBT: 2,61 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien drewnianych i montaż nowych okien PCV w okleinie drewnopodobnej wraz z nawietrzakami.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	75365,50 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż wentylacji mechanicznej**

W pomieszczeniu auli należy wykonać wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.

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

10.2.1.1. Sala

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	2000,0
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	-	2000,0
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	10083,96	1036,96	136,17
1.	Montaż wentylacji mechanicznej	10562,96	913,16	122,06

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Montaż wentylacji mechanicznej**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż wentylacji mechanicznej	1,00	kpl.	45000,00	45000,00	23	55350,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	-------------------------	-------------------------------	-----------------	-------------

1.	Montaż wentylacji mechanicznej	66694,79	8670,70	55350,00	6,38
----	--------------------------------	----------	---------	----------	------

Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż wentylacji mechanicznej

Nakłady: 55350,00 zł

SPBT: 6,38 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	36624,70 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji CWU**

Wykonanie nowej instalacji ciepłej wody użytkowej z rur izolowanych. Montaż nowych baterii wyposażonych w perlatory. Jako źródło ciepłej wody użytkowej zainstalować na poddaszu budynku pompy ciepła powietrze woda wraz z pojemnościowymi podgrzewaczami wody. Na dachu budynku wykonać instalację PV ilość paneli po 265 W każdy do zasilania pomp ciepła.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	90,87	62,8	99,0	100,0	100,0	99,0
1.	Modernizacja instalacji CWU	77,24	53,42	260,0	85,0	70,0	154,7

11.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja instalacji CWU	0	15	15

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	19400,00	183,33	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	0,00	0,00	0,00

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

11.5.1.1. PV

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji CWU**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,00	kpl.	117000,00	117000,00	23	143910,00
2.	Instalacja PV	1,00	kpl.	120000,00	120000,00	23	147600,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CWU	4391,26	32233,45	291510,00	9,04

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU

Nakłady: 291510,00 zł

SPBT: 9,04 a

12. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1451,02 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	383,0 kW
3.	Koszty ciepła	171878,16 zł

12.1. Opisy ulepszeń**12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji wykonanej z rur izolowanych wraz z zaworami podpionowymi, montaż nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	92,00	77,00	67,30
1.	Modernizacja instalacji CO	95,00	100,00	94,00	86,00	76,80

12.3. 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.

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	12666,23	52,72	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	12666,23	52,72	0,00

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**12.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO**

12.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	52,72 zł/GJ
2.	Opłata stała	12666,23 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

12.6. Kosztorysy**12.6.1. 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.	324000,00	324000,00	23	398520,00

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	-------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------

1.	Modernizacja instalacji CO	157817,06	14061,11	398520,00	28,34
----	----------------------------	-----------	----------	-----------	-------

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 398520,00 zł****SPBT: 28,34 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	398520,00	28,34
2.	Wymiana okien drewnianych	Okna drewniane 2,900	21026,91	2,61
3.	Modernizacja drzwi drewnianych	Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400	27315,22	5,03
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach Aula 1,256	53337,72	5,88
5.	Montaż wentylacji mechanicznej	wentylacja mechaniczna	55350,00	6,38
6.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	291510,00	9,04
7.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 1,212	188524,56	9,18
8.	Wymiana okien PCV	Okna PCV 1,550	587704,42	33,35
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,072	647816,40	37,64

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 2271105,23 zł****Nakłady łącznie: 2271105,23 zł**

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)
3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)
5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,212)
8. Wymiana okien PCV (Okna PCV 1,550)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,072)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	262,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	53,4 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)
3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)
5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,212)
8. Wymiana okien PCV (Okna PCV 1,550)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %

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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	292,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	53,4 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)
3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)
5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,212)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	309,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	53,4 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)
3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)
5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	345,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	53,4 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)
3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)
5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	19400,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	183,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	345,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	62,8 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)

3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)

4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	19400,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	183,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	362,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	62,8 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)

3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
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.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	19400,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	183,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	380,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	62,8 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	19400,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	183,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	381,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	62,8 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	76,80 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	94,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	12666,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	52,72 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	19400,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	183,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	383,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	62,8 kW

14.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1451,02	383,0	1,00	67	90,87	62,8	99
Wariant 1	706,80	262,1	1,00	77	77,24	53,4	155
Wariant 2	910,35	292,4	1,00	77	77,24	53,4	155
Wariant 3	967,69	309,1	1,00	77	77,24	53,4	155

Wariant 4	1222,01	345,3	1,00	77	77,24	53,4	155
Wariant 5	1222,01	345,3	1,00	77	90,87	62,8	99
Wariant 6	1320,75	362,8	1,00	77	90,87	62,8	99
Wariant 7	1437,19	380,8	1,00	77	90,87	62,8	99
Wariant 8	1440,01	381,2	1,00	77	90,87	62,8	99
Wariant 9	1451,02	383,0	1,00	77	90,87	62,8	99

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

14.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1541,88	171878,16	36624,70	208502,86	-	-
Wariant 1	784,03	88364,23	4391,26	92755,48	115747,38	2507003,71
Wariant 2	987,59	106943,83	4391,26	111335,09	97167,78	1859187,31
Wariant 3	1044,93	113417,63	4391,26	117808,88	90693,98	1271482,90
Wariant 4	1299,25	136371,98	4391,26	140763,24	67739,62	1082958,34
Wariant 5	1312,88	136371,98	36624,70	172996,69	35506,18	791448,34
Wariant 6	1411,62	145815,01	36624,70	182439,71	26063,15	736098,34
Wariant 7	1528,06	156535,05	36624,70	193159,76	15343,11	682760,62
Wariant 8	1530,88	156786,37	36624,70	193411,07	15091,79	655445,39
Wariant 9	1541,88	157817,06	36624,70	194441,76	14061,11	634418,48

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych, docieplenie - stropodach, Montaż wentylacji mechanicznej, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien PCV, docieplenie - ściana zewnętrzna	2507003,71	115747,38	56,84%	0,00 2507003,71	0,00% 100,00%	501400,74	401120,59	231494,76
2.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych, docieplenie - stropodach, Montaż wentylacji mechanicznej, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana okien PCV	1859187,31	97167,78	45,05%	0,00 1859187,31	0,00% 100,00%	371837,46	297469,97	194335,55
3.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych, docieplenie - stropodach, Montaż wentylacji mechanicznej, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1271482,90	90693,98	41,72%	0,00 1271482,90	0,00% 100,00%	254296,58	203437,26	181387,96
4.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych, docieplenie - stropodach, Montaż wentylacji mechanicznej, Modernizacja instalacji CWU	1082958,34	67739,62	26,99%	0,00 1082958,34	0,00% 100,00%	216591,67	173273,33	135479,25
5.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych, docieplenie - stropodach, Montaż wentylacji mechanicznej	791448,34	35506,18	25,13%	0,00 791448,34	0,00% 100,00%	158289,67	126631,73	71012,35
6.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych, docieplenie - stropodach	736098,34	26063,15	19,41%	0,00 736098,34	0,00% 100,00%	147219,67	117775,73	52126,31
7.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych, Modernizacja drzwi drewnianych	682760,62	15343,11	12,67%	0,00 682760,62	0,00% 100,00%	136552,12	109241,70	30686,22
8.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana okien drewnianych	655445,39	15091,79	12,50%	0,00 655445,39	0,00% 100,00%	131089,08	104871,26	30183,59
9.	Modernizacja instalacji CO	634418,48	14061,11	11,87%	0,00 634418,48	0,00% 100,00%	126883,70	101506,96	28122,21

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starej instalacji. Wykonanie nowej instalacji wykonanej z rur izolowanych wraz z zaworami podpionowymi, montaż nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 398520,00 zł

16.2.2. Wymiana okien drewnianych (Okna drewniane 2,900)

Demontaż starych okien drewnianych i montaż nowych okien PCV w okleinie drewnopodobnej wraz z nawietrzakami.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 23,45 / 0,00 m²

Nakłady: 21026,91 zł

16.2.3. Modernizacja drzwi drewnianych (Drzwi zewnętrzne drewniane 3,400)

Wykonanie odnowienia drzwi zewnętrznych wraz z wymianą uszczelek.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,87 / 0,00 m²

Nakłady: 27315,22 zł

16.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach Aula 1,256)

Powierzchnia docieplenia: 370,00 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 037 DACH/PODŁOGA - grubość: 0,22 m, lambda: 0,037 W/mK

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

Nakłady: 53337,72 zł

16.2.5. Montaż wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

W pomieszczeniu auli należy wykonać wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.

Nakłady: 55350,00 zł

16.2.6. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Wykonanie nowej instalacji ciepłej wody użytkowej z rur izolowanych. Montaż nowych baterii wyposażonych w perlatory. Jako źródło ciepłej wody użytkowej zainstalować na poddaszu budynku pompy ciepła powietrze woda wraz z pojemnościowymi podgrzewaczami wody. Na dachu budynku wykonać instalację PV ilość paneli po 265 W każdy do zasilania pomp ciepła.

Nakłady: 291510,00 zł

16.2.7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 1,212)

Powierzchnia docieplenia: 980,00 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej DACHROCK MAX o gr. 80-200 mm - grubość: 0,24 m, lambda: 0,041 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Nakłady: 188524,56 zł

16.2.8. Wymiana okien PCV (Okna PCV 1,550)

Demontaż starych okien PCV i montaż nowych okien PCV w okleinie drewnopodobnej wraz z nawietrzakami.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 655,43 / 0,00 m²

Nakłady: 587704,42 zł

16.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,072)

Powierzchnia docieplenia: 2090,00 m²

Materiał dociepleniowy: Tynk ciepłochłonny - grubość: 0,05 m, lambda: 0,071 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,611 W/(m²K)

Uwagi: Ze względu na nadzór konserwatora zabytków możliwe jest tylko wykonanie tynku ciepłochłonnego.

Nakłady: 647816,40 zł

16.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Naprawa uszkodzeń powstałych podczas wykonania instalacji	66420,00
2.	Roboty uzupełniające do robót ociepleniowych	169478,48
	Razem	235898,48

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 56,84%, 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 wyniesie	2507003,71 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	2507003,71 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	231494,76 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	21,66 lat

16.4. 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

17. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Koncepcja Instalacji PV (ilość stron: 5)
- Załącznik 5 - spis rysunków (ilość stron: 6)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

STROPODACH_AULA;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Strop żelbetowy	1,222	0,15	0,123
3.	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,15	0,07	0,467
4.	Podkład z betonu	1,4	0,02	0,014
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

1.3. Współczynnik U

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

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

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_3;

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	0,55	0,714
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,072 W/(m ² *K)
2.	U	1,072 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. 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.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
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	0,10	0,071

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,043 W/(m ² *K)
2.	U	0,157 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,95	1,234
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

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,686 W/(m ² *K)
2.	U	0,418 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,95	1,234
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
5.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,04	0,047

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,664 W/(m²*K)
2.	U	0,664 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,55	0,714
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
5.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,04	0,047

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,015 W/(m²*K)
2.	U	1,015 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

STROP_PODDASZA;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,15	0,07	0,467
4.	Podkład z betonu	1,4	0,02	0,014

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,212 W/(m²*K)
2.	U	1,212 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej do poziomu parteru pokryte okładziną z piaskowca. Stropy między kondygnacyjne prefabrykowane gęstożebrowe. Dachy wykonane z płyt żelbetowych prefabrykowanych pokryte papą. Ocieplenie dachów z supremy gr 7 cm. Okna PCV i drewniane, drzwi zewnętrzne drewniane oraz stalowe ocieplone.

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	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	1,256	370,83	465,76	0,00	465,76	0,87*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,906*	5679,77	5027,22	0,00	5027,22	0,89*

* 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	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
2	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
3	2,900	0,75	23,45	68,00	12,02	80,03
4	3,400	0,00	9,87	33,56	3,10	36,66
RAZEM	1,623*	0,73*	694,29	1126,62	260,79	1387,41

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	10083,96	3867,92

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	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	403060 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	266376 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1054951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	624525 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376526 kWh/rok
Straty ciepła razem	1001051 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	598919 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	778594 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	382,96 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25241 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	25496 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	76487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	62,85 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3232	9696

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i zarowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	89,55	-	5,61	-	-	95,16
Udział [%]	94,11	-	5,89	-	-	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)]	133,06	-	5,66	0,72	10,60	150,05
Udział [%]	88,68	-	3,78	0,48	7,06	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)]	172,98	-	16,99	2,15	31,80	223,93
Udział [%]	77,25	-	7,59	0,96	14,20	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 223,93 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	133,06	-	0,00	0,00	0,00	133,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,66	0,72	10,60	16,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	223,93 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,150	980,02	132,30	0,00	132,30	0,98*
stropodach	0,148	370,83	54,88	0,00	54,88	0,99*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,611	1702,99	1040,53	0,00	1040,53	0,92*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	201,30	215,79	0,00	215,79	0,86*
RAZEM	0,512*	5679,77	2894,56	0,00	2894,56	0,93*

* 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	678,88	610,99	255,73	866,72
2	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
3	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	0,927*	0,49*	694,29	643,82	260,79	904,61

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	10562,96	3514,53

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	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	196332 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	177584 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	966159 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	369920 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342125 kWh/rok
Straty ciepła razem	712045 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	255648 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	332342 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	262,14 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	21454 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13868 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 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	0,00

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.	53,42 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	2783	8349

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	43,62	-	4,77	-	-	48,39
Udział [%]	90,15	-	9,85	-	-	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)]	56,80	-	3,08	0,62	10,60	71,10
Udział [%]	79,89	-	4,33	0,87	14,91	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	73,84	-	0,00	1,85	31,80	107,49
Udział [%]	68,69	-	0,00	1,73	29,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 107,49 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	3,08	0,00	0,00	3,08
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	56,80	-	0,00	0,00	0,00	56,80
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,62	10,60	11,22

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	107,49 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,150	980,02	132,30	0,00	132,30	0,98*
stropodach	0,148	370,83	54,88	0,00	54,88	0,99*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,650*	5679,77	3679,63	0,00	3679,63	0,92*

* 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	678,88	610,99	255,73	866,72
2	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
3	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	0,927*	0,49*	694,29	643,82	260,79	904,61

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	10562,96	3514,53

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	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	252875 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	29,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	177584 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	966159 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	446344 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342125 kWh/rok
Straty ciepła razem	788470 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	329273 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	428055 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	292,45 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	21454 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13868 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 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	0,00

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.	53,42 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	2997	8990

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	56,18	-	4,77	-	-	60,95
Udział [%]	92,18	-	7,82	-	-	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)]	73,16	-	3,08	0,67	10,60	87,50
Udział [%]	83,60	-	3,52	0,76	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/(m ² rok)]	95,10	-	0,00	2,00	31,80	128,90
Udział [%]	73,78	-	0,00	1,55	24,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 128,90 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	3,08	0,00	0,00	3,08
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	73,16	-	0,00	0,00	0,00	73,16
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,67	10,60	11,27

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	128,90 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	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,150	980,02	132,30	0,00	132,30	0,98*
stropodach	0,148	370,83	54,88	0,00	54,88	0,99*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,650*	5679,77	3679,63	0,00	3679,63	0,92*

* 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	23,45	21,10	12,02	33,13
2	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
3	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
4	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	1,541*	0,72*	694,29	1069,85	260,79	1330,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	10562,96	3514,53

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	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	268802 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,91 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	263309 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1051884 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	487817 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342125 kWh/rok
Straty ciepła razem	829942 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	350012 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	455016 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	309,14 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	21454 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13868 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 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	0,00

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.	53,42 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	2970	8911

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	59,72	-	4,77	-	-	64,49
Udział [%]	92,61	-	7,39	-	-	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)]	77,76	-	3,08	0,66	10,60	92,10
Udział [%]	84,43	-	3,35	0,72	11,51	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	101,09	-	0,00	1,98	31,80	134,87
Udział [%]	74,95	-	0,00	1,47	23,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 134,87 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	3,08	0,00	0,00	3,08
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	77,76	-	0,00	0,00	0,00	77,76
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,66	10,60	11,26

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	134,87 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	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	0,148	370,83	54,88	0,00	54,88	0,99*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,834*	5679,77	4616,34	0,00	4616,34	0,90*

* 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	23,45	21,10	12,02	33,13
2	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
3	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
4	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	1,541*	0,72*	694,29	1069,85	260,79	1330,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	10562,96	3514,53

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	339448 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	263309 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1051884 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	579001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342125 kWh/rok
Straty ciepła razem	921126 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	442001 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	574601 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	345,30 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	21454 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	13868 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 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	0,00

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.	53,42 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3111	9334

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	75,42	-	4,77	-	-	80,18
Udział [%]	94,06	-	5,94	-	-	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)]	98,20	-	3,08	0,69	10,60	112,57
Udział [%]	87,23	-	2,74	0,61	9,42	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)]	127,66	-	0,00	2,07	31,80	161,53
Udział [%]	79,03	-	0,00	1,28	19,69	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 161,53 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	3,08	0,00	0,00	3,08
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	98,20	-	0,00	0,00	0,00	98,20
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,69	10,60	11,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	161,53 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	0,148	370,83	54,88	0,00	54,88	0,99*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,834*	5679,77	4616,34	0,00	4616,34	0,90*

* 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	23,45	21,10	12,02	33,13
2	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
3	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
4	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	1,541*	0,72*	694,29	1069,85	260,79	1330,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	10562,96	3514,53

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

31,0	28,0	31,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	339448 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	263309 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1051884 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	579001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	342125 kWh/rok
Straty ciepła razem	921126 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	442001 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	574601 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	345,30 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25241 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	25496 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	76487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	62,85 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3111	9334

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	75,42	-	5,61	-	-	81,02
Udział [%]	93,08	-	6,92	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	98,20	-	5,66	0,69	10,60	115,16
Udział [%]	85,28	-	4,92	0,60	9,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	127,66	-	16,99	2,07	31,80	178,53
Udział [%]	71,51	-	9,52	1,16	17,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 178,53 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	98,20	-	0,00	0,00	0,00	98,20
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,66	0,69	10,60	16,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	178,53 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	0,148	370,83	54,88	0,00	54,88	0,99*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,834*	5679,77	4616,34	0,00	4616,34	0,90*

* 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	23,45	21,10	12,02	33,13
2	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
3	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
4	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	1,541*	0,72*	694,29	1069,85	260,79	1330,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	10083,96	3867,92

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	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	366875 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	263309 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1051884 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	579001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376526 kWh/rok
Straty ciepła razem	955527 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	477715 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	621029 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	362,83 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25241 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	25496 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	76487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	62,85 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3165	9495

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	81,51	-	5,61	-	-	87,12
Udział [%]	93,56	-	6,44	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	106,14	-	5,66	0,70	10,60	123,10
Udział [%]	86,22	-	4,60	0,57	8,61	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	137,98	-	16,99	2,11	31,80	188,88
Udział [%]	73,05	-	9,00	1,12	16,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 188,88 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	106,14	-	0,00	0,00	0,00	106,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,66	0,70	10,60	16,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	188,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	1,256	370,83	465,76	0,00	465,76	0,87*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,906*	5679,77	5027,22	0,00	5027,22	0,89*

* 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	23,45	21,10	12,02	33,13
2	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
3	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
4	2,400	0,00	9,87	23,69	3,10	26,79
RAZEM	1,541*	0,72*	694,29	1069,85	260,79	1330,64

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	10083,96	3867,92

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	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	399221 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	263309 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1051884 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	618998 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376526 kWh/rok
Straty ciepła razem	995524 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	519832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	675782 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	380,77 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25241 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	25496 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	76487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	62,85 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3227	9682

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	88,70	-	5,61	-	-	94,30
Udział [%]	94,05	-	5,95	-	-	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)]	115,49	-	5,66	0,72	10,60	132,47
Udział [%]	87,18	-	4,28	0,54	8,00	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)]	150,14	-	16,99	2,15	31,80	201,08
Udział [%]	74,67	-	8,45	1,07	15,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 201,08 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	115,49	-	0,00	0,00	0,00	115,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,66	0,72	10,60	16,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	201,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	1,256	370,83	465,76	0,00	465,76	0,87*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,906*	5679,77	5027,22	0,00	5027,22	0,89*

* 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	23,45	21,10	12,02	33,13
2	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
3	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
4	3,400	0,00	9,87	33,56	3,10	36,66
RAZEM	1,555*	0,72*	694,29	1079,72	260,79	1340,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	10083,96	3867,92

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	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	400003 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	263309 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1051884 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	619959 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376526 kWh/rok
Straty ciepła razem	996485 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	520851 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	677106 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	381,15 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25241 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	25496 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	76487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	62,85 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3229	9687

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	88,87	-	5,61	-	-	94,48
Udział [%]	94,06	-	5,94	-	-	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)]	115,72	-	5,66	0,72	10,60	132,70
Udział [%]	87,20	-	4,27	0,54	7,99	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	150,43	-	16,99	2,15	31,80	201,38
Udział [%]	74,70	-	8,44	1,07	15,79	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 201,38 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	115,72	-	0,00	0,00	0,00	115,72
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,66	0,72	10,60	16,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	201,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,157*	1018,20	160,03	0,00	160,03	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,212	980,02	1069,01	0,00	1069,01	0,88*
stropodach	1,256	370,83	465,76	0,00	465,76	0,87*
ściana w gruncie	0,418*	200,25	83,71	0,00	83,71	0,95*
ściana zewnętrzna	0,664	48,32	32,08	0,00	32,08	0,91*
ściana zewnętrzna	1,015	1157,86	1175,23	0,00	1175,23	0,87*
ściana zewnętrzna	1,072	1904,29	2041,40	0,00	2041,40	0,86*
RAZEM	0,906*	5679,77	5027,22	0,00	5027,22	0,89*

* 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	1,550	0,75	655,43	1015,92	243,70	1259,62
2	1,650	0,00	5,54	9,14	1,96	11,10
3	2,900	0,75	23,45	68,00	12,02	80,03
4	3,400	0,00	9,87	33,56	3,10	36,66
RAZEM	1,623*	0,73*	694,29	1126,62	260,79	1387,41

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	10083,96	3867,92

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	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	403060 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	856617224 J/K
Zyski ciepła od słońca	266376 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	788575 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1054951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	624525 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	376526 kWh/rok
Straty ciepła razem	1001051 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	524832 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	682281 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	382,96 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25241 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	25496 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	76487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
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.	62,85 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	675,15	3232	9696

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,30	2000,00	47710,60	143131,80

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)]	89,55	-	5,61	-	-	95,16
Udział [%]	94,11	-	5,89	-	-	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)]	116,60	-	5,66	0,72	10,60	133,59
Udział [%]	87,29	-	4,24	0,54	7,93	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)]	151,58	-	16,99	2,15	31,80	202,53
Udział [%]	74,84	-	8,39	1,06	15,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 202,53 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	116,60	-	0,00	0,00	0,00	116,60
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,66	0,72	10,60	16,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	202,53 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Koncepcja Instalacji PV

ZAŁĄCZNIK 5

spis rysunków