

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: ul. Z. Wróblewskiego 1-5
51-618 Wrocław
powiat: Wrocław
województwo: dolnośląskie


Wykonawca audytu: mgr inż. Leszek Rzeszowski

Numer opracowania: 13/2019

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	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	24
10.	Ciepła woda użytkowa	32
11.	System grzewczy	34
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	36
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	46
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	49
16.	Załączniki	53
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	54
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	64
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	69
16.4	Załącznik 4 - Analiza efektywności energetycznej instalacji oświetlenia	117
16.5	Załącznik 5 - Analiza efektywności energetycznej instalacji ogniw fotowoltaicznych	120
16.6	Załącznik 6 - Zestawienie efektu energetycznego wszystkich działań modernizacyjnych	123
16.7	Załącznik 7 - Załącznik ekologiczno-techniczny	125
16.8	Załącznik 8 - Rzut budynku	132
16.9	Załącznik 9 - Mapa sytuacyjna	134
16.10	Załącznik 10 - Wskaźniki efektu	136

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	ZOO Wrocław Sp. z o.o. ul. Z. Wróblewskiego nr 1-5 kod: 51-618 miejscowość: Wrocław tel. +48 71 348 30 24 fax: NIP: 8982167437	1.4 Adres budynku ul. Z. Wróblewskiego 1-5 kod: 51-618 miejscowość: Wrocław powiat: Wrocław województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
NEGA-Energy Leszek Rzeszowski ul. Zamkowa nr 6a kod: 59-400 miejscowość: Jawor REGON: 021210468		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Leszek Rzeszowski ul. Zamkowa nr 6a kod: 59-400 miejscowość: Jawor kwalifikacje: MI/ŚE/751/2009 + Certified Energy Manager AEE 95075 podpis:		 mgr inż. Leszek Rzeszowski MI/ŚE/751/2009
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1.	mgr inż. Barbara Frączek	Bilans energetyczny budynku
5. Miejscowość: Jawor, data wykonania opracowania: 29-05-2019		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5506,00	5506,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	947,73	947,73
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	947,73	947,73
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	95	95
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Podłoga obsadzona roślinnością	0,821	0,821
2.	GRUPA podłoga na gruncie	2,363	0,218
3.	GRUPA podłoga na gruncie - w węźle	3,215	0,223
4.	GRUPA stropodach	1,273	0,133
5.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,808	0,212
6.	GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe	2,467	0,275
7.	GRUPA ściana w gruncie	1,388	0,260
8.	GRUPA ściana zewnętrzna zabytkowa	1,145	1,145
9.	GRUPA dach - podstawa świetlików poliwęglanowych	0,462	0,462
10.	Drzwi zewnętrzne DZ1	3,400	3,400
11.	GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu	1,600	1,100
12.	GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa	5,900	1,100
13.	GRUPA stolarka okienna 1,80	1,800	1,100
14.	GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne	3,528	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,80
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	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1124,70	1124,70
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,20	0,20
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	242,48	132,28
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	42,75	36,36
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1609,43	532,28
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2809,37	641,07
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	641,99	481,78
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	2087,69	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	576	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	471,72	156,01
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	823,42	187,90
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	57,95	57,95
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	10135,40	10135,40
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	22,81	20,45
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	10135,40	10135,40
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	16,91	4,68
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]	2017926,38	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	67,47
Planowane koszty całkowite [zł]	2017926,38	Premia termomodernizacyjna [zł]	303788,33

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	151894,17		
<p>¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>²⁾ Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlany przebudowy i remontu budynku ptaszarni wraz z infrastrukturą techniczną -
Biuro Architektoniczne CREOPROJECT

3.2. Inne dokumenty

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepne 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

Grzegorz Kaliszczak - Dyrektor Finansowy

Przemysław Sieczkowski - Inspektor ds. technicznych

Lidia Przybylska - Specjalista

Bartosz Żmuda - Architekt

Wojciech Jankowiak - Kierownik sekcji inwestycji

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

1. Modernizacja węzła cieplnego
2. Modernizacja systemu centralnego ogrzewania
3. Wprowadzenie systemu monitoringu i zarządzania energią
4. Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

5. Zastosowanie ogniw fotowoltaicznych, głównie do podgrzewu ciepłej wody użytkowej
6. Ocieplenie ścian zewnętrznych
7. Ocieplenie dachu
8. Ocieplenie podłogi na gruncie
9. Wymiana stolarki okiennej
10. Wymiana stolarki drzwiowej

3.5. Data wizji lokalnej

21-01-2019

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

2017926,39 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2017926,39 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Ośłona budynku tradycyjna, murowana. Dach budynku częściowo o konstrukcji drewnianej i częściowo żelbetowy, kryty papą. Stolarka stara, nieuszczelna.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	947,73 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	947,73 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	947,73 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5506,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	5506,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	5506,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	95

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna 1.3

Ściana z cegły pełnej gr. 25cm + pustka powietrzna 10cm + ściana z cegły pełnej gr. 25cm + obustronnie tynkowana

Ściana zewnętrzna 1.2

Ściana z cegły pełnej gr. 38cm + obustronnie tynkowana

Ściana zewnętrzna 1.4

Ściana z cegły pełnej gr. 25cm + obustronnie tynkowana

Ściana zewnętrzna 1.5

Ściana z cegły pełnej gr. 38cm + obustronnie tynkowana

Ściana zewnętrzna - lukarna

Ściana z cegły pełnej gr. 17cm + obustronnie tynkowana

Cokół kamienny

Mur z kamienia łamanego gr. 60cm

Ściana w gruncie 1.15

Ściana z cegły pełnej gr. 38cm + obustronnie otynkowana.

Ściana w gruncie 1.16

Ściana z bloków wapienno-piaskowych gr. 38cm + tynk cementowo-wapienny

Ściana w gruncie 1.17

Ściana z bloków wapienno-piaskowych gr. 24cm + tynk cementowo-wapienny

4.2.2. Dach

dach

Dach przeszklony

2x papa termozgrzewalna + wylewka betonowa (warstwa spadkowa) + folia izolacyjna + keramzyt 20cm + deskowanie 15cm + tynk wewnętrzny cementowo-wapienny 1cm

stropodach

Stropodach 1.5.

2x papa termozgrzewalna + wylewka betonowa (warstwa spadkowa) + folia izolacyjna + keramzyt 20cm + deskowanie 15cm + tynk wewnętrzny cementowo-wapienny 1cm

Stropodach 1.6. - istniejący

2x papa termozgrzewalna + deskowanie 2,5cm + pustka powietrzna 1cm + warstwa izolacji z żużlu i piasku 10cm + deskowanie 2,5cm + pustka powietrzna 5cm + deskowanie 2,5cm

Stropodach 1.7. nad korytarzem technicznym

2x papa termozgrzewalna + płyta żelbetowa 10cm + tynk wewnętrzny cementowo-wapienny 1cm

Stropodach węzła

2x papa na lepiku + płyta żelbetowa 32cm + tynk wewnętrzny

Stropodach węzła

2x papa na lepiku + płyta żelbetowa 17cm + tynk wewnętrzny

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna na profilu stalowym w średnim stanie technicznym, $U=5,9$ W/m²K.

Stolarka drzwiowa bez izolacji, $U=3,4$ W/m²K.

Stolarka okienna PCV, w średnim stanie technicznym, nieszczelne, $U=1,80$ W/m²K.

Świetlik poliwęglanowy 4-komorowy, na stelażu systemowym, nieszczelny, wymaga naprawy.

Stolarka drzwiowa bez izolacji, $U=5,05$ W/m²K.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

Ściana w gruncie 1.15

Ściana z cegły pełnej gr. 38cm + obustronnie otynkowana.

Ściana w gruncie 1.16

Ściana z bloków wapienno-piaskowych gr. 38cm + tynk cementowo-wapienny

Ściana w gruncie 1.17

Ściana z bloków wapienno-piaskowych gr. 24cm + tynk cementowo-wapienny

4.2.6. Stropy

Stropy wewnętrzne żelbetowe.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga obsadzona roślinnością

Podłoże (humus) gr. 40cm + włóknina filtrująca gr. 2cm + żwir płukany gr. 10cm + warstwa spadkowa z lekkiego betonu gr. 8cm + płyta żelbetowa gr. 15cm + folia PE + chudy beton gr. 6cm

Podłoga zaplecza technicznego

Płytki gresowe na zaprawie klejowej gr. 2cm wylewka betonowa gr. 6cm + folia PE + chudy beton gr. 6cm

Podłoga hali głównej

Art beton gr. 1-3cm + wylewka betonowa gr. 15cm + folia PE + chudy beton gr. 6cm

Podłoga kotłowni

Wylewka betonowa gr. 6cm + folia PE + chudy beton gr. 6cm

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest węzeł cieplny miejskiej sieci ciepłowniczej

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

249 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Z 111

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Źródłem ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej jest węzeł cieplny miejskiej sieci ciepłowniczej, usytuowany na poziomie piwnicy.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

42 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C1.1

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

Naturalna wentylacja grawitacyjna.

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

Brak danych.

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

Instalacja elektryczna natynkowa

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Przegrody budynku w złym stanie technicznym, nie spełniają jakiejkolwiek wymagań technicznych dotyczących oszczędności energii. Wymagana modernizacja powierzchni przegród, zastosowanie izolacji termicznej oraz wymiana stolarki.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

Ściany zewnętrzne murowane obustronnie otynkowane, w złym stanie technicznym, nie posiadające izolacji termicznej. Planuje się wykonanie docieplenia przegrody za pomocą styropianu o grubości 15 cm.

GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe

Ściany zewnętrzne cokołowe murowane z kamienia łupanego, w złym stanie technicznym, nie posiadające izolacji termicznej.

GRUPA ściana zewnętrzna zabytkowa

Ściany zewnętrzne zabytkowe, w średnim stanie technicznym. Wymagają renowacji. Ze względu na ich zabytkowy charakter nie ma możliwości ocieplenia. Planuje się wyłącznie renowację tynków pod nadzorem konserwatorskim.

5.3. Dach

dach

GRUPA dach - podstawa świetlików poliwęglanowych

Przegroda ta stanowi podstawę świetlików poliwęglanowych.

stropodach

GRUPA stropodach

Stropodach częściowo o konstrukcji drewnianej i częściowo o konstrukcji żelbetowej, w średnim stanie technicznym, posiada izolację termiczną w postaci mieszanki żużło-keramzytowej, która wymaga uzupełnienia. Przegroda wymaga docieplenia.

5.4. Stolarka

Drzwi zewnętrzne DZ1

Drzwi zewnętrzne drewniane stare, nieuszczelne, w złym stanie technicznym.

GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu

Obecnie profile są mocno zabrudzone, co powoduje znaczące ograniczenie przepuszczalności, a tym samym dostęp światła i zysków słonecznych do wnętrza budynku. Dodatkowo profile są miejscami skrzywione i powodują podwiewanie liści igliwia i pyłu, który sprzyja gromadzeniu wilgoci, a w sezonie zimowym zamarzaniu wilgoci na łączeniach, co pogarsza szczelność i właściwości termoizolacyjne dachu.

GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa

Stolarka okienna stara stalowa nieuszczelna, w złym stanie technicznym, o niskich parametrach termoizolacyjnych

GRUPA stolarka okienna 1,80

Stolarka okienna z PCV, przestarzała, nieuszczelna w złym stanie technicznym.

GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne wejściowe o konstrukcji drewnianej, w złym stanie technicznym, z bardzo słabą izolacją termiczną.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany w średnim stanie technicznym, wymagają wykonania nowych warstw wykończeniowych.

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

GRUPA ściana w gruncie

Ściany zewnętrzne fundamentowe murowane z kamienia łupanego, w złym stanie technicznym, nie posiadające izolacji termicznej.

5.7. Stropy

W dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga obsadzona roślinnością

Posadzki na gruncie pod wolierami wzdłuż podłużnych ścian zewnętrznych - przegrody w dobrym stanie technicznym o zadowalających parametrach termoizolacyjnych.

GRUPA podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie z budynku w złym stanie technicznym, wymaga kompleksowej modernizacji.

GRUPA podłoga na gruncie - w węźle

Podłoga na gruncie z budynku w złym stanie technicznym, wymaga kompleksowej modernizacji.

5.9. System grzewczy

Źródłem ciepła jest węzeł cieplny, który znajduje się w piwnicy. Rury i grzejniki stalowe, bez zaworów regulacyjnych - instalacja centralnego ogrzewania w złym stanie technicznym, praktycznie bez izolacji, regulacja systemu jedynie centralna w węźle. Pomieszczenie węzła oraz cała instalacja centralnego ogrzewania wymagają kompleksowej modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Źródłem ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej jest węzeł cieplny miejskiej sieci ciepłowniczej, usytuowany na poziomie piwnicy. Instalacja w złym stanie technicznym - wymaga kompleksowej modernizacji.

5.11. System wentylacji

Wentylacja w budynku w średnim stanie technicznym. Planuje się ogólną modernizację systemu, bez wprowadzania zmian wpływających na efektywność energetyczną.

5.12. Instalacja gazowa

Brak danych.

5.13. Instalacja elektryczna

W złym stanie technicznym, wymaga kompleksowej modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
10. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka okienna 1,80)
11. Wymiana drzwi $U=1,50$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne)
12. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
13. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia	Sprawność akumulacji	Sprawność transportu	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita
			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1.	Węzeł ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	93,00	100,00	80,00	77,00	57,29
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	80,00	77,00	57,29

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	57,95	10135,40	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		57,95	10135,40	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Węzeł ciepły

1.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
2.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	91,00	100,00	60,00	54,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	60,00	54,60

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł ciepły	kogeneracja - węgiel kamienny	57,95	10135,40	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		57,95	10135,40	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
2.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA podłoga na gruncie	2,363	768,07	0,036	0,15	0,218	271,82	208775,02	5,50
2.	GRUPA podłoga na gruncie - w węźle	3,215	19,13	0,036	0,15	0,223	203,36	3890,20	1,74
3.	GRUPA stropodach	1,273	509,35	0,037	0,25	0,133	250,71	127699,60	7,03
4.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,808	433,72	0,036	0,15	0,212	605,37	262560,69	10,31
5.	GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe	2,467	208,79	0,031	0,10	0,275	693,00	144691,56	69,22
6.	GRUPA ściana w gruncie	1,388	17,78	0,032	0,10	0,260	693,00	12321,55	29,62

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Podłoga hali głównej; Podłoga na gruncie zaplecza technicznego;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,363 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	798,43 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	25,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3825,0
7.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 30
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	768,07 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	63,99 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	271,82 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,889	4,167	4,444	4,722
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,423	4,312	4,590	4,868	5,145
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,363	0,232	0,218	0,205	0,194
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	623,54	61,19	57,49	54,21	51,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0468	0,0046	0,0043	0,0041	0,0038
7.	Koszty ciepła [zł]	41824,06	4104,45	3856,04	3635,99	3439,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		37719,61	37968,01	38188,07	38384,36
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		269,60	271,82	274,03	276,25
10.	Nakłady [zł]		207074,51	208775,02	210475,53	212176,03
11.	SPBT [a]		5,49	5,50	5,51	5,53

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 208775,02 zł

SPBT: 5,50 a

Uwagi:

Modernizacja obejmuje zdjęcie zniszczonych warstw oraz odtworzenie wraz z ułożeniem izolacji termicznej w postaci styropianu twardego. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

8.2.2. GRUPA podłoga na gruncie - w węźle

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie; Podłoga na gruncie 1; Podłoga na gruncie 2;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	3,215 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	47,88 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2690,0
7.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 30
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	19,13 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	28,33 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	203,36 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,889	4,167	4,444	4,722
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,311	4,200	4,478	4,755	5,033
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	3,215	0,238	0,223	0,210	0,199
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	35,78	2,65	2,49	2,34	2,21
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0027	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	2401,71	177,87	166,83	157,09	148,42
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2223,84	2234,87	2244,62	2253,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		201,14	203,36	205,57	207,78
10.	Nakłady [zł]		3847,84	3890,20	3932,55	3974,91
11.	SPBT [a]		1,73	1,74	1,75	1,76

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 3890,20 zł

SPBT: 1,74 a

Uwagi:

Modernizacja obejmuje zdjęcie zniszczonych warstw oraz odtworzenie wraz z ułożeniem izolacji termicznej w postaci styropianu twardego. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

8.2.3. GRUPA stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach wężła - 1.8*; Stropodach wężła - 1.8; Stropodach 1.7 nad korytarzem technicznym; Stropodach 1.6. - istniejący; Stropodach 1.5.;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,273 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	540,99 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	24,96 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	4842,5
7.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 20
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	509,35 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	26,33 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	150,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m	250,71 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,486	6,757	7,027	7,297
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,786	7,272	7,543	7,813	8,083
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,273	0,138	0,133	0,128	0,124
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	288,04	31,12	30,01	28,97	28,00
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0296	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029
7.	Koszty ciepła [zł]	20289,18	2192,35	2113,80	2040,67	1972,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18096,83	18175,39	18248,51	18316,74
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		248,87	250,71	252,56	254,40
10.	Nakłady [zł]		126759,85	127699,60	128639,35	129579,10
11.	SPBT [a]		7,00	7,03	7,05	7,07

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 127699,60 zł

SPBT: 7,03 a

Uwagi:

Ocieplenie stropodachu obejmuje: uzupełnienie ubytków między krokiewiami, ułożenie styropapy na powierzchni dachu i odtworzenie izolacji przeciwodnej. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

8.2.4. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ 1.17 - E i W; SZ 1.16 - N i W; SZ 1.15 - N; SZ_N - lukarna; SZ_S- lukarna; SZ_W- lukarna; SZ_E - lukarna; SZ1.5._S; SZ1.5._N; SZ1.5._E; SZ1.5._W; SZ1.4*._S; SZ1.4._W; SZ1.4._E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,808 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	540,92 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	24,98 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	4847,7
7.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 30
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	433,72 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,17 zł/m ²
----	-----------	-------------------------

2.	Sprzęt	80,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	300,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	605,37 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,889	4,167	4,444	4,722
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,553	4,442	4,720	4,997	5,275
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,808	0,225	0,212	0,200	0,190
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	409,66	51,01	48,00	45,34	42,95
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0420	0,0052	0,0049	0,0047	0,0044
7.	Koszty ciepła [zł]	28853,03	3592,38	3380,95	3193,02	3024,89
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		25260,65	25472,08	25660,01	25828,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		603,16	605,37	607,58	609,80
10.	Nakłady [zł]		261600,43	262560,69	263520,94	264481,20
11.	SPBT [a]		10,36	10,31	10,27	10,24

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 262560,69 zł

SPBT: 10,31 a

Uwagi:

Ocieplenie elewacji: ocieplenie elewacji, wykonanie nowego tynku, malowanie, wymiana parapetów zewnętrznych, wymiana orynnowanie, wykonanie detali, w tym gzymsy wieńczącego. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

8.2.5. GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Cokół pod SZ1.3_N; Cokół pod SZ1.3_S; Cokół pod SZ1.3_W; Cokół pod SZ1.3_E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,467 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	32,31 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	25,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	4851,4
7.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty ze styroduru XPS 30
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK

3.	Powierzchnia docieplenia	208,79 m ²
Koszty docieplenia przegrody		
1.	Robocizna	96,83 zł/m ²
2.	Sprzęt	130,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	365,85 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	300,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	693,00 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,405	3,309	3,631	3,954	4,276
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,467	0,302	0,275	0,253	0,234
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,41	4,09	3,73	3,43	3,17
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0034	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	2353,02	288,28	262,67	241,24	223,04
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2064,74	2090,35	2111,78	2129,98
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		688,50	693,00	697,50	702,00
10.	Nakłady [zł]		143752,02	144691,56	145631,11	146570,66
11.	SPBT [a]		69,62	69,22	68,96	68,81

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 144691,56 zł

SPBT: 69,22 a

Uwagi:

Planuje się docieplenie ścian cokołowych oraz fundamentowych wokół budynku do głębokości 1-1,5 m poniżej poziomu terenu za pomocą płyt ze styroduru. Pracami towarzyszącymi poniżej poziomu terenu są także: wykonanie izolacji przeciwwilgociowych powłokowych bitumicznych, ułożenie izolacji przeciwwodnej w postaci folii kubełkowej, zasypanie wykopów oraz odtworzenie opaski z kostki granitowej na podsypce żwirowo-piaskowej i cementowo piaskowej.

8.2.6. GRUPA ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana w gruncie 1.15; Ściana w gruncie 1.16; Ściana w gruncie 1.17;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,388 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	17,78 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ

9.	Abonament	0,00 zł/mc				
Docieplenie						
1.	Materiał dociepleniowy	Płyty ze styroduru XPS 30				
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK				
3.	Powierzchnia docieplenia	17,78 m ²				
Koszty docieplenia przegrody						
1.	Robocizna	96,83 zł/m ²				
2.	Sprzęt	130,00 zł/m ²				
3.	Materiał dociepleniowy	365,85 zł/m ³				
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	300,00 zł/m ²				
5.	Stawka VAT	23 %				
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	693,00 zł/m ²				
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa				
Wyniki optymalizacji						
Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,812	3,125	3,438	3,750
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,720	3,533	3,845	4,158	4,470
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,388	0,283	0,260	0,241	0,224
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,93	1,62	1,48	1,37	1,28
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	511,95	104,39	95,90	88,70	82,50
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		407,56	416,04	423,25	429,45
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		688,50	693,00	697,50	702,00
10.	Nakłady [zł]		12241,54	12321,55	12401,56	12481,57
11.	SPBT [a]		30,04	29,62	29,30	29,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 12321,55 zł

SPBT: 29,62 a

Uwagi:

Planuje się docieplenie ścian fundamentowych wokół budynku do głębokości 1-1,5 m poniżej poziomu terenu za pomocą płyt ze styroduru. Pracami towarzyszącymi poniżej poziomu terenu są także: wykonanie izolacji przeciwwilgociowych powłokowych bitumicznych, ułożenie izolacji przeciwwodnej w postaci folii kubełkowej, zasypanie wykopów oraz odtworzenie opaski z kostki granitowej na podsypce żwirowo-piaskowej i cementowo piaskowej.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Drzwi zewnętrzne DZ1	3,400	5,59	3,400	12228,57	3,35
2.	GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu	1,600	657,03	1,100	109584,72	7,10
3.	GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa	5,900	27,16	1,100	35250,86	3,83
4.	GRUPA stolarka okienna 1,80	1,800	89,10	1,100	115642,53	25,50
5.	GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne	3,528	25,80	1,500	120672,03	29,42

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Drzwi zewnętrzne DZ1

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	5,59 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1086,31 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	24,94 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	4838,1
12.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	3,400			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	7,94	7,94			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,54	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	200,87	154,52			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,49	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	208,82	162,46			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,82	0,82			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,06	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	23,79	15,86			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,87	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	24,61	16,68			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		12228,57			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		12228,57			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	15093,66	11442,89			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3650,77			
25.	SPBT [a]		3,35			

Wybrane ulepszenie: 1 - Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej

Nakłady: 12228,57 zł

SPBT: 3,35 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się demontaż oraz remont w trybie nadzoru konserwatorskiego i ponowny (ciepły) montaż.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Świetlik poliwęglanowy 1; Świetlik poliwęglanowy 3; Świetlik poliwęglanowy 2; Świetlik poliwęglanowy 4; Świetlik poliwęglanowy;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	657,03 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1086,31 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	25,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C

11.	Liczba stopniodni	4851,4
12.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,600	1,100			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,35	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	440,64	302,94			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	36,47	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	185,93	108,46			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	477,11	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	626,57	411,40			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	45,20	31,08			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	3,73	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,44	11,12			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	48,93	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	66,64	42,19			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		109584,72			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		109584,72			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	44415,44	28972,60			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15442,84			
25.	SPBT [a]		7,10			

Wybrane ulepszenie: 1 - Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego

Nakłady: 109584,72 zł

SPBT: 7,10 a

Sposób realizacji:

Przewiduje się demontaż dachu z poliwęglanu, wyczyszczenie komór, ponowny montaż i zabezpieczenie pasa okapowego i kalenicowego taśmą i profilem zamykającym.

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno zewnętrzne O6; Okno zewnętrzne O4; Okno zewnętrzne O5; Okno zewnętrzne O1; Okno zewnętrzne O3;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	27,16 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1124,70 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	24,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	4849,2
12.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017	Wymiana okien U=0,90 W/m ² K - WT2021		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,900	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	67,14	12,52	10,24		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	2,64	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	192,41	112,24	112,24		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	69,77	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	259,55	124,76	122,48		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	6,89	1,28	1,05		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,27	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	22,19	16,44	16,44		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,16	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	29,08	17,72	17,49		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		35250,86	42306,37		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		35250,86	42306,37		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	18577,95	9385,33	9225,04		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9192,62	9352,91		
25.	SPBT [a]		3,83	4,52		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien $U=1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ - WT2017

Nakłady: 35250,86 zł

SPBT: 3,83 a

Sposób realizacji:

Wymiana starej stolarki okiennej na nową o lepszych parametrach izolacyjnych $U_{okna}=1,10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Wymiana okien obejmuje: demontaż starych okien, montaż nowych okien, odtworzenie i obrobienie tynkarskie ościeży, wymiana parapetów, odtworzenie powłok malarskich.

Uwagi:

Wybrano rozwiązanie spełniające obecne wymagania izolacyjne wynikające z WT2017.

9.2.4. GRUPA stolarka okienna 1,80

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno zewnętrzne - lukarna;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$
2.	Powierzchnia	89,10 m^2
3.	Strumień V_{nom}	1086,31 m^3/h
4.	Współczynnik przepływu	1,0 $\text{m}^3/\text{mhdaPa}^2/3$
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m^2
6.	Współczynnik c_r	1,00
7.	Współczynnik c_m	1,00
8.	Współczynnik c_w	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	25,00 $^{\circ}\text{C}$ - średnioważona po kubaturze pomieszczeń

10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	4851,4
12.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017	Wymiana okien U=0,90 W/m ² K - WT2021		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	67,23	41,08	33,61		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	2,47	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	154,94	108,46	108,46		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	69,70	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	222,17	149,54	142,07		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	6,90	4,21	3,45		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,25	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	15,88	15,88	15,88		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,15	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,78	20,10	19,33		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		115642,53	138788,58		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		115642,53	138788,58		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	15644,95	11110,11	10584,06		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4534,84	5060,89		
25.	SPBT [a]		25,50	27,42		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien U=1,10 W/m²K - WT2017

Nakłady: 115642,53 zł

SPBT: 25,50 a

Sposób realizacji:

Wymiana starej stolarki okiennej na nową o lepszych parametrach izolacyjnych $U_{okna}=1,10$ W/(m²*K).

Wymiana okien obejmuje: demontaż starych okien, montaż nowych okien, odtworzenie i obrobienie tynkarskie ościeży, wymiana parapetów, odtworzenie powłok malarskich.

Uwagi:

Wybrano rozwiązanie spełniające obecne wymagania izolacyjne wynikające z WT2017.

9.2.5. GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi zewnętrzne DZ; Drzwi zewnętrzne DZ3; Drzwi zewnętrzne DW4; Drzwi zewnętrzne DW3; Drzwi zewnętrzne DZ2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,528 W/m ² K
2.	Powierzchnia	25,80 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1124,70 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	24,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	4848,7
12.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi U=1,50 W/m ² K - WT2017	Wymiana drzwi U=1,30 W/m ² K - WT2021		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,528	1,500	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	38,13	16,21	14,05		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	2,50	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	192,39	160,33	160,33		

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	40,64	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	230,53	176,54	174,38		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	3,91	1,66	1,44		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,26	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	22,19	16,44	16,44		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,17	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	26,10	18,10	17,88		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		120672,03	144806,37		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		120672,03	144806,37		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	16533,92	12432,23	12279,98		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4101,70	4253,94		
25.	SPBT [a]		29,42	34,04		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi $U=1,50$ W/m²K - WT2017

Nakłady: 120672,03 zł

SPBT: 29,42 a

Sposób realizacji:

Wymiana starej drewnianej stolarki drzwiowej na nową o lepszych parametrach izolacyjnych $U_{drzwi}=1,50$ W/(m²*K). Wymiana drzwi obejmuje: demontaż starych drzwi, montaż nowych drzwi, odtworzenie i obrobienie tynkarskie ościeży, wymiana progów, odtworzenie powłok malarskich. Planuje się także montaż dodatkowych drzwi, m.in. ze względu na nową organizację komunikacji i wymagania przeciwpożarowe.

Uwagi:

Wybrano rozwiązanie spełniające obecne wymagania izolacyjne wynikające z WT2017.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	60974,46 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Przewiduje się:

- Wymianę przewodów stalowych na przewody z tworzywa sztucznego, wraz z armaturą.
- Zastosowanie izolacji termicznej przewodów.

Dodatkowym elementem modernizacyjnym systemu c.w.u. będzie zastosowanie pompy ciepła typu powietrze/woda, zasilanej energią elektryczną produkowaną za pomocą ogniw fotowoltaicznych, planowanych do zainstalowania na dachu budynku. Analiza tego systemu jest przedstawiona w odrębnej części tego opracowania - Audyt Efektywności Energetycznej zastosowania instalacji pompy ciepła i ogniw fotowoltaicznych.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	350,52	42,8	91,0	100,0	60,0	54,6
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	297,95	36,34	91,0	85,0	80,0	61,9

10.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	0	15	15

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10135,40	57,95	0,00
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	10135,40	57,95	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

10.5.1.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
2.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana przewodów wraz z armaturą	1,00	całość	49643,86	49643,86	23	61061,95
2.	Izolacja termiczna przewodów	1,00	całość	6667,23	6667,23	23	8200,69

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	48107,99	12866,47	69262,64	5,38

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej

Nakłady: 69262,64 zł

SPBT: 5,38 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1609,43 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	242,5 kW
3.	Koszty ciepła	192294,97 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania

Przewiduje się:

- Kompleksowy remont pomieszczeń, w których znajdują się urządzenia węzła cieplnego, z dostosowaniem do obecnych wymagań technicznych.
- Kompleksową modernizację instalacji - wymiana rurociągów, zaworów i grzejników, zastosowanie zaworów termostatycznych, grzewczych kurtyn powietrznych oraz izolacji cieplnej przewodów.
- Zastosowanie systemu monitoringu i zarządzania energią.

Dodatkowym elementem modernizacyjnym systemu c.o. będzie zastosowanie pompy ciepła typu powietrze/woda, zasilanej energią elektryczną produkowaną za pomocą ogniw fotowoltaicznych, planowanych do zainstalowania na dachu budynku. Energia z tego systemu będzie wykorzystywana tylko w przypadku nadwyżki wyprodukowanej energii. Priorytetem jest produkcja ciepłej wody użytkowej.

Analiza tego systemu jest przedstawiona w odrębnej części tego opracowania - Audyt Efektywności Energetycznej zastosowania instalacji pompy ciepła i ogniw fotowoltaicznych.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	80,00	77,00	57,29
1.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania	93,00	100,00	96,00	93,00	83,03

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania	1,00	1,00

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

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

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

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10135,40	57,95	0,00
2.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania	10135,40	57,95	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania

11.5.1.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	57,95 zł/GJ
----	----------------	-------------

2.	Opłata stała	10135,40 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Remont pomieszczeń węzła cieplnego	1,00	całość	46429,26	46429,26	23	57107,99
2.	Modernizacja instalacji c.o.	1,00	całość	341061,79	341061,79	23	419506,00
3.	System monitoringu i zarządzania energią	1,00	całość	28490,00	28490,00	23	35042,70

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania	141820,25	50474,72	511656,69	10,14

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania

Nakłady: 511656,69 zł

SPBT: 10,14 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania	system grzewczy	511656,69	10,14
2.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie - w węźle	3890,20	1,74
3.	Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej	Drzwi zewnętrzne DZ1	12228,57	3,35
4.	Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017	GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa	35250,86	3,83
5.	Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	ciepła woda użytkowa	69262,64	5,38
6.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	208775,02	5,50
7.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach	127699,60	7,03
8.	Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego	GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu	109584,72	7,10
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	262560,69	10,31
10.	Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017	GRUPA stolarka okienna 1,80	115642,53	25,50
11.	Wymiana drzwi U=1,50 W/m ² K - WT2017	GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne	120672,03	29,42
12.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie	12321,55	29,62
13.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe	144691,56	69,22

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1734236,65 zł

Nakłady łącznie: 1734236,65 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
10. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka okienna 1,80)
11. Wymiana drzwi $U=1,50$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne)
12. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
13. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	132,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

10. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka okienna 1,80)
11. Wymiana drzwi $U=1,50$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne)
12. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
10. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka okienna 1,80)
11. Wymiana drzwi $U=1,50$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ
----	-----------------------	-------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
10. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka okienna 1,80)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	138,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	141,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	184,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	200,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)
6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	229,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)
5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	235,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	36,4 kW

13.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)
4. Wymiana okien $U=1,10$ W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10135,40 zł/MWmc

3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	235,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,8 kW

13.11.Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)
3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	242,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,8 kW

13.12.Wariant 12 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)
2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)

Sprawności dla wariantu 12

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 12

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 12

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	242,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,8 kW

13.13.Wariant 13 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 13

1.	Sprawność całkowita	83,03 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 13

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10135,40 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	57,95 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10135,40 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	57,95 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 13

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	242,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	42,8 kW

13.14.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	1609,43	242,5	1,00	57	350,52	42,8	55
Wariant 1	532,28	132,3	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 2	561,15	135,8	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 3	564,11	135,9	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 4	604,33	138,4	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 5	638,27	141,5	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 6	1036,55	184,0	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 7	1112,45	200,3	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 8	1404,87	229,4	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 9	1501,05	235,6	1,00	83	298,12	36,4	62
Wariant 10	1501,05	235,6	1,00	83	350,52	42,8	55
Wariant 11	1578,64	242,1	1,00	83	350,52	42,8	55
Wariant 12	1600,25	242,1	1,00	83	350,52	42,8	55
Wariant 13	1609,43	242,5	1,00	83	350,52	42,8	55

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

13.15.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	1959,95	192294,97	60974,46	253269,43	-	-
Wariant 1	830,40	53238,53	48136,74	101375,27	151894,17	2017926,38
Wariant 2	859,28	55679,66	48136,74	103816,40	149453,04	1850084,17
Wariant 3	862,24	55903,24	48136,74	104039,98	149229,46	1835791,17
Wariant 4	902,46	59015,11	48136,74	107151,85	146117,58	1695811,63
Wariant 5	936,39	61758,75	48136,74	109895,49	143373,94	1561666,29
Wariant 6	1334,67	94725,54	48136,74	142862,27	110407,16	1257095,89
Wariant 7	1410,57	101998,61	48136,74	150135,35	103134,08	1129977,62
Wariant 8	1702,99	125950,42	48136,74	174087,16	79182,28	981846,08
Wariant 9	1799,17	133422,33	48136,74	181559,07	71710,37	739667,06
Wariant 10	1851,57	133422,33	60974,46	194396,79	58872,64	659322,40
Wariant 11	1929,16	139618,42	60974,46	200592,89	52676,55	618431,40
Wariant 12	1950,77	141127,02	60974,46	202101,48	51167,95	604246,26
Wariant 13	1959,95	141820,25	60974,46	202794,72	50474,72	599733,63

14. 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.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Wymiana drzwi U=1,50 W/m ² K - WT2017, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	2017926,38	151894,17	67,47%	0,00 2017926,38	0,00% 100,00%	403585,28	322868,22	303788,33
2.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Wymiana drzwi U=1,50 W/m ² K - WT2017, docieplenie - ściana w gruncie	1850084,17	149453,04	66,46%	0,00 1850084,17	0,00% 100,00%	370016,83	296013,47	298906,07
3.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Wymiana drzwi U=1,50 W/m ² K - WT2017	1835791,17	149229,46	66,36%	0,00 1835791,17	0,00% 100,00%	367158,23	293726,59	298458,91

4.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017	1695811,63	146117,58	64,95%	0,00 1695811,63	0,00% 100,00%	339162,33	271329,86	292235,16
5.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego, docieplenie - ściana zewnętrzna	1561666,29	143373,94	63,77%	0,00 1561666,29	0,00% 100,00%	312333,26	249866,61	286747,89
6.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach, Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego	1257095,89	110407,16	49,87%	0,00 1257095,89	0,00% 100,00%	251419,18	201135,34	220814,32
7.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - stropodach	1129977,62	103134,08	47,22%	0,00 1129977,62	0,00% 100,00%	225995,52	180796,42	206268,17
8.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej, docieplenie - podłoga na gruncie	981846,08	79182,28	37,02%	0,00 981846,08	0,00% 100,00%	196369,22	157095,37	158364,55
9.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017, Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej	739667,06	71710,37	33,66%	0,00 739667,06	0,00% 100,00%	147933,41	118346,73	143420,73
10.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej, Wymiana okien U=1,10 W/m ² K - WT2017	659322,40	58872,64	29,02%	0,00 659322,40	0,00% 100,00%	131864,48	105491,58	117745,28

11.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie, Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej	618431,40	52676,55	26,31%	0,00 618431,40	0,00% 100,00%	123686,28	98949,02	105353,09
12.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania, docieplenie - podłoga na gruncie	604246,26	51167,95	25,56%	0,00 604246,26	0,00% 100,00%	120849,25	96679,40	102335,90
13.	Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania	599733,63	50474,72	25,24%	0,00 599733,63	0,00% 100,00%	119946,73	95957,38	100949,43

15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Kompleksowa modernizacja systemu centralnego ogrzewania (system grzewczy)

Przewiduje się:

- Kompleksowy remont pomieszczeń, w których znajdują się urządzenia węzła cieplnego, z dostosowaniem do obecnych wymagań technicznych.
- Kompleksową modernizację instalacji - wymiana rurociągów, zaworów i grzejników, zastosowanie zaworów termostatycznych, grzewczych kurtyń powietrznych oraz izolacji cieplnej przewodów.
- Zastosowanie systemu monitoringu i zarządzania energią.

Dodatkowym elementem modernizacyjnym systemu c.o. będzie zastosowanie pompy ciepła typu powietrze/woda, zasilanej energią elektryczną produkowaną za pomocą ogniw fotowoltaicznych, planowanych do zainstalowania na dachu budynku. Energia z tego systemu będzie wykorzystywana tylko w przypadku nadwyżki wyprodukowanej energii. Priorytetem jest produkcja ciepłej wody użytkowej.

Analiza tego systemu jest przedstawiona w odrębnej części tego opracowania - Audyt Efektywności Energetycznej zastosowania instalacji pompy ciepła i ogniw fotowoltaicznych.

Nakłady: 511656,69 zł

15.2.2. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie - w węźle)

Powierzchnia docieplenia: 19,13 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 30 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,223 W/(m²K)

Uwagi: Modernizacja obejmuje zdjęcie zniszczonych warstw oraz odtworzenie wraz z ułożeniem izolacji termicznej w postaci styropianu twardego. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

Nakłady: 3890,20 zł

15.2.3. Modernizacja zabytkowej stolarki drzwiowej (Drzwi zewnętrzne DZ1)

Przewiduje się demontaż oraz remont w trybie nadzoru konserwatorskiego i ponowny (ciepły) montaż.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,59 / 0,00 m²

Nakłady: 12228,57 zł

15.2.4. Wymiana okien U=1,10 W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka 5,900 - Stolarka okienna stalowa)

Wymiana starej stolarki okiennej na nową o lepszych parametrach izolacyjnych Uokna=1,10 W/(m²*K).

Wymiana okien obejmuje: demontaż starych okien, montaż nowych okien, odtworzenie i obrobienie tynkarskie ościeży, wymiana parapetów, odtworzenie powłok malarskich.

Uwagi: Wybrano rozwiązanie spełniające obecne wymagania izolacyjne wynikające z WT2017.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 27,16 / 0,00 m²

Nakłady: 35250,86 zł

15.2.5. Kompleksowa modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (ciepła woda użytkowa)

Przewiduje się:

- Wymianę przewodów stalowych na przewody z tworzywa sztucznego, wraz z armaturą.
- Zastosowanie izolacji termicznej przewodów.

Dodatkowym elementem modernizacyjnym systemu c.w.u. będzie zastosowanie pompy ciepła typu powietrze/woda, zasilanej energią elektryczną produkowaną za pomocą ogniw fotowoltaicznych, planowanych do zainstalowania na dachu budynku. Analiza tego systemu jest przedstawiona w odrębnej części tego opracowania - Audyt Efektywności Energetycznej zastosowania instalacji pompy ciepła i ogniw fotowoltaicznych.

Nakłady: 69262,64 zł

15.2.6. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 768,07 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 30 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,218 W/(m²K)

Uwagi: Modernizacja obejmuje zdjęcie zniszczonych warstw oraz odtworzenie wraz z ułożeniem izolacji termicznej w postaci styropianu twardego. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

Nakłady: 208775,02 zł

15.2.7. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 509,35 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 20 - grubość: 0,25 m, lambda: 0,037 W/mK

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

Uwagi: Ocieplenie stropodachu obejmuje: uzupełnienie ubytków między krokiewiami, ułożenie styropapy na powierzchni dachu i odtworzenie izolacji przeciwodnej. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

Nakłady: 127699,60 zł

15.2.8. Naprawa okapów i kalenicy poszycia z poliwęglanu komorowego (GRUPA stolarka 1,600 - Świetliki z poliwęglanu)

Przewiduje się demontaż dachu z poliwęglanu, wyczyszczenie komór, ponowny montaż i zabezpieczenie pasa okapowego i kalenicowego taśmą i profilem zamykającym.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 657,03 / 0,00 m²

Nakłady: 109584,72 zł

15.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 433,72 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 30 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,212 W/(m²K)

Uwagi: Ocieplenie elewacji: ocieplenie elewacji, wykonanie nowego tynku, malowanie, wymiana parapetów zewnętrznych, wymiana orynnowanie, wykonanie detali, w tym gzymsy wieńczącego. Ograniczeniem w grubości izolacji są możliwości techniczne w budynku.

Nakłady: 262560,69 zł

15.2.10. Wymiana okien U=1,10 W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka okienna 1,80)

Wymiana starej stolarki okiennej na nową o lepszych parametrach izolacyjnych U_{okna}=1,10 W/(m²*K).

Wymiana okien obejmuje: demontaż starych okien, montaż nowych okien, odtworzenie i obrobienie tynkarskie ościeży, wymiana parapetów, odtworzenie powłok malarskich.

Uwagi: Wybrano rozwiązanie spełniające obecne wymagania izolacyjne wynikające z WT2017.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 89,10 / 0,00 m²

Nakłady: 115642,53 zł

15.2.11. Wymiana drzwi U=1,50 W/m²K - WT2017 (GRUPA stolarka - Drzwi zewnętrzne)

Wymiana starej drewnianej stolarki drzwiowej na nową o lepszych parametrach izolacyjnych Udrzwi=1,50 W/(m²*K).

Wymiana drzwi obejmuje: demontaż starych drzwi, montaż nowych drzwi, odtworzenie i obrobienie tynkarskie ościeży, wymiana progów, odtworzenie powłok malarskich. Planuje się także montaż dodatkowych drzwi, m.in. ze względu na nową organizację komunikacji i wymagania przeciwpożarowe.

Uwagi:Wybrano rozwiązanie spełniające obecne wymagania izolacyjne wynikające z WT2017.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 25,80 / 0,00 m²

Nakłady: 120672,03 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 17,78 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty ze styroduru XPS 30 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,260 W/(m²K)

Uwagi:Planuje się docieplenie ścian fundamentowych wokół budynku do głębokości 1-1,5 m poniżej poziomu terenu za pomocą płyt ze styroduru. Pracami towarzyszącymi poniżej poziomu terenu są także: wykonanie izolacji przeciwwilgociowych powłokowych bitumicznych, ułożenie izolacji przeciwwodnej w postaci folii kubełkowej, zasypanie wykopów oraz odtworzenie opaski z kostki granitowej na podsypce żwirowo-piaskowej i cementowo piaskowej.

Nakłady: 12321,55 zł

15.2.13.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany zewnętrzne cokołowe)

Powierzchnia docieplenia: 208,79 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty ze styroduru XPS 30 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,275 W/(m²K)

Uwagi:Planuje się docieplenie ścian cokołowych oraz fundamentowych wokół budynku do głębokości 1-1,5 m poniżej poziomu terenu za pomocą płyt ze styroduru. Pracami towarzyszącymi poniżej poziomu terenu są także: wykonanie izolacji przeciwwilgociowych powłokowych bitumicznych, ułożenie izolacji przeciwwodnej w postaci folii kubełkowej, zasypanie wykopów oraz odtworzenie opaski z kostki granitowej na podsypce żwirowo-piaskowej i cementowo piaskowej.

Nakłady: 144691,56 zł

15.2.14.Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana	17342,37
2.	Audyt energetyczny	6211,87
3.	Projekt budowlany i wykonawczy	260135,50
	Razem	283689,73

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 67,47%, 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	2017926,38 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	2017926,38 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	303788,33 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	13,29 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót

3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy

6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Analiza efektywności energetycznej instalacji oświetlenia (ilość stron: 3)
- Załącznik 5 - Analiza efektywności energetycznej instalacji ogniw fotowoltaicznych (ilość stron: 3)
- Załącznik 6 - Zestawienie efektu energetycznego wszystkich działań modernizacyjnych (ilość stron: 2)

- Załącznik 7 - Załącznik ekologiczno-techniczny (ilość stron: 7)
- Załącznik 8 - Rzut budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 9 - Mapa sytuacyjna (ilość stron: 2)
- Załącznik 10 - Wskaźniki efektu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SZ1.3._E - zabytkowa; SZ1.3._W - zabytkowa; SZ1.3._N - zabytkowa; SZ1.3._S - zabytkowa;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. poziomy	-	0,1	0,180
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
5.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,965 W/(m ² *K)
2.	U	0,965 W/(m ² *K)

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

SZ1.2._N - zabytkowa; SZ1.2._W - zabytkowa; SZ1.2._E - zabytkowa;

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 cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

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

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

SZ1.4._E; SZ1.4._W; SZ1.4*._S;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

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

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,882 W/(m ² *K)
2.	U	1,882 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ1.5._W; SZ1.5._E; SZ1.5._N; SZ1.5._S;

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 cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

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

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

Podłoga obsadzona roślinnością;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Humus	1,74	0,4	0,230
2.	Włóknina filtrująca	0,045	0,02	0,444
3.	Żwir	0,9	0,1	0,111
4.	Warstwa spadkowa z betonu lekkiego	1,05	0,08	0,076
5.	Żelbet	1,7	0,15	0,088

6.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
7.	Chudy beton	1,05	0,06	0,057

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,821 W/(m ² *K)
2.	U	0,000 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie zaplecza technicznego;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Gres	1,05	0,02	0,019
2.	Wylewka betonowa	1,4	0,06	0,043
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Chudy beton	1,05	0,06	0,057

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	3,030 W/(m ² *K)
2.	U	0,000 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

Podłoga hali głównej;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Art beton	0,25	0,02	0,080
2.	Wylewka betonowa	1,4	0,15	0,107
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Chudy beton	1,05	0,06	0,057

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,196 W/(m ² *K)
2.	U	0,510 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_E - lukarna; SZ_W- lukarna; SZ_S- lukarna; SZ_N - lukarna;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,17	0,221
3.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,340 W/(m ² *K)
2.	U	2,340 W/(m ² *K)

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

Cokół pod SZ1.3_E; Cokół pod SZ1.3_W; Cokół pod SZ1.3_S; Cokół pod SZ1.3_N;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Mur z kamienia łamanego	2,55	0,60	0,235

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,467 W/(m ² *K)
2.	U	2,467 W/(m ² *K)

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

Stropodach 1.5.;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,15	0,938
3.	Keramzyt	0,2	0,2	1,000
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Wylewka betonowa	1,05	0,05	0,048
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,462 W/(m ² *K)
2.	U	0,462 W/(m ² *K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Stropodach 1.6. - istniejący;

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² *K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
4.	Warstwa niejednorodna	0,310	0,1	0,323
5.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,01	0,150
6.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,781 W/(m ² *K)
2.	U	0,781 W/(m ² *K)

12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Stropodach 1.7 nad korytarzem technicznym;

12.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku	0,18	0,01	0,056

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	3,751 W/(m ² *K)
2.	U	3,751 W/(m ² *K)

13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

Dach przeszklony W; Dach przeszklony E; Dach przeszklony N; Dach przeszklony S; Dach przeszklony SE; Dach przeszklony SW;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,15	0,938
3.	Keramzyt	0,2	0,2	1,000
4.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
5.	Wylewka betonowa	1,05	0,05	0,048
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

13.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,462 W/(m ² *K)
2.	U	0,462 W/(m ² *K)

14. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie; Podłoga na gruncie 1; Podłoga na gruncie 2;

14.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Wylewka betonowa	1,4	0,06	0,043

2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Chudy beton	1,05	0,06	0,057

14.3. Współczynnik U

1.	U _o	3,215 W/(m ² *K)
2.	U	0,648 W/(m ² *K)

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

Ściana w gruncie 1.15; SZ 1.15 - N;

15.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk cementowo-wapienny	0,82	0,015	0,018

15.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,428 W/(m ² *K)
2.	U	0,640 W/(m ² *K)

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

Ściana w gruncie 1.16; SZ 1.16 - N i W;

16.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Ściana z bloków wapienno-piaskowych	0,53	0,38	0,717

16.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,112 W/(m ² *K)
2.	U	0,540 W/(m ² *K)

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

Ściana w gruncie 1.17; SZ 1.17 - E i W;

17.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Ściana z bloków wapienno-piaskowych	0,53	0,24	0,453

17.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,575 W/(m ² *K)
2.	U	0,671 W/(m ² *K)

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

Stropodach węzła - 1.8;

18.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,32	0,188
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

18.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,716 W/(m ² *K)
2.	U	2,716 W/(m ² *K)

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

Stropodach węzła - 1.8*;

19.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

19.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

2.	Żelbet	1,7	0,17	0,100
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

19.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,572 W/(m ² *K)
2.	U	3,572 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Osłona budynku w złym stanie technicznym. Przegrody o bardzo słabych parametrach termoizolacyjnych powodują zdecydowanie zbyt wysokie straty ciepła. Wymagają kompleksowej modernizacji.

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**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,332*	1076,68	357,07	0,00	357,07	0,94*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,624*	17,78	11,10	0,00	11,10	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,979*	2507,24	2455,57	0,00	2455,57	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
2	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
3	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
4	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
5	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
6	5,900	0,75	27,16	160,24	8,11	168,36
RAZEM	1,842*	0,66*	804,68	1481,90	241,46	1723,36

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	925,50

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,2	0,0	0,0	0,9	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	447064 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	333329 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	414014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	605086 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	135381 kWh/rok
Straty ciepła razem	740467 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	780380 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	624304 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,57
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	242,48 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	97368 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	178329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	142663 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	42,75 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie tradycyjne, z przestarzałymi energochłonnymi źródłami światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	471,72	-	102,74	-	-	574,46
Udział [%]	82,12	-	17,88	-	-	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)]	823,42	-	188,16	2,28	65,00	1078,87
Udział [%]	76,32	-	17,44	0,21	6,02	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)]	658,74	-	150,53	6,85	195,00	1011,11
Udział [%]	65,15	-	14,89	0,68	19,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1011,11 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	823,42	-	188,16	0,00	0,00	1011,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	1011,11 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,104*	1076,68	112,01	0,00	112,01	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,202*	17,78	3,60	0,00	3,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	2,10	0,41	0,00	0,41	0,97*
ściana zewnętrzna	0,205	197,93	40,58	0,00	40,58	0,97*
ściana zewnętrzna	0,208	8,90	1,85	0,00	1,85	0,97*
ściana zewnętrzna	0,213	213,50	45,48	0,00	45,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,218	118,49	25,83	0,00	25,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,275	32,31	8,89	0,00	8,89	0,96*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,428	115,64	165,13	0,00	165,13	0,81*
RAZEM	0,258*	2507,24	646,41	0,00	646,41	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	773,29	850,62	230,47	1081,09
2	1,500	0,00	25,80	38,70	9,94	48,64
3	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
RAZEM	1,129*	0,49*	804,68	908,32	241,46	1149,79

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	604,32

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	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	147855 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,17 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	245847 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	326532 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	263323 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88271 kWh/rok
Straty ciepła razem	351594 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	178074 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	142459 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	132,28 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	156,01	-	87,38	-	-	243,39
Udział [%]	64,10	-	35,90	-	-	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)]	187,90	-	141,21	2,28	65,00	396,38
Udział [%]	47,40	-	35,62	0,58	16,40	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	150,32	-	112,97	6,85	195,00	465,13
Udział [%]	32,32	-	24,29	1,47	41,92	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 465,13 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	187,90	-	141,21	0,00	0,00	329,10
energia elektryczna (w = 0,03, 0)		-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	465,13 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,104*	1076,68	112,01	0,00	112,01	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,202*	17,78	3,60	0,00	3,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	2,10	0,41	0,00	0,41	0,97*
ściana zewnętrzna	0,205	197,93	40,58	0,00	40,58	0,97*
ściana zewnętrzna	0,208	8,90	1,85	0,00	1,85	0,97*
ściana zewnętrzna	0,213	213,50	45,48	0,00	45,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,218	118,49	25,83	0,00	25,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,428	115,64	165,13	0,00	165,13	0,81*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,286*	2507,24	717,24	0,00	717,24	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	773,29	850,62	230,47	1081,09
2	1,500	0,00	25,80	38,70	9,94	48,64
3	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
RAZEM	1,129*	0,49*	804,68	908,32	241,46	1149,79

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	604,32

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	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	155876 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,70 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	245847 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	326532 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	273748 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88271 kWh/rok
Straty ciepła razem	362019 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	187733 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	150187 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	135,78 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	164,47	-	87,38	-	-	251,85
Udział [%]	65,31	-	34,69	-	-	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)]	198,09	-	141,21	2,28	65,00	406,58
Udział [%]	48,72	-	34,73	0,56	15,99	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)]	158,47	-	112,97	6,85	195,00	473,28
Udział [%]	33,48	-	23,87	1,45	41,20	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 473,28 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	198,09	-	141,21	0,00	0,00	339,30
energia elektryczna (w = 0,03, 0)		-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	473,28 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,104*	1076,68	112,06	0,00	112,06	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,197	2,10	0,41	0,00	0,41	0,97*
ściana zewnętrzna	0,205	197,93	40,58	0,00	40,58	0,97*
ściana zewnętrzna	0,208	8,90	1,85	0,00	1,85	0,97*
ściana zewnętrzna	0,213	213,50	45,48	0,00	45,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,218	118,49	25,83	0,00	25,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,428	115,64	165,13	0,00	165,13	0,81*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,289*	2507,24	725,19	0,00	725,19	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	773,29	850,62	230,47	1081,09
2	1,500	0,00	25,80	38,70	9,94	48,64
3	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
RAZEM	1,129*	0,49*	804,68	908,32	241,46	1149,79

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	604,32

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	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	156698 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	245847 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	326532 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274570 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	88271 kWh/rok
Straty ciepła razem	362841 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	188724 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	150979 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	135,92 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	165,34	-	87,38	-	-	252,72
Udział [%]	65,42	-	34,58	-	-	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)]	199,13	-	141,21	2,28	65,00	407,62
Udział [%]	48,85	-	34,64	0,56	15,95	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)]	159,31	-	112,97	6,85	195,00	474,12
Udział [%]	33,60	-	23,83	1,44	41,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 474,12 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	199,13	-	141,21	0,00	0,00	340,34
energia elektryczna (w = 0,03, 0)		-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	474,12 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,104*	1076,68	112,06	0,00	112,06	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,197	2,10	0,41	0,00	0,41	0,97*
ściana zewnętrzna	0,205	197,93	40,58	0,00	40,58	0,97*
ściana zewnętrzna	0,208	8,90	1,85	0,00	1,85	0,97*
ściana zewnętrzna	0,213	213,50	45,48	0,00	45,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,218	118,49	25,83	0,00	25,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,428	115,64	165,13	0,00	165,13	0,81*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,289*	2507,24	725,19	0,00	725,19	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	773,29	850,62	230,47	1081,09
2	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
3	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
4	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,194*	0,49*	804,68	960,64	241,46	1202,11

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]

naturalna	1124,70	650,20
-----------	---------	--------

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	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	167870 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	47,66 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	245847 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	326532 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	281960 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	95001 kWh/rok
Straty ciepła razem	376961 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	202179 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	161743 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	138,43 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	177,13	-	87,38	-	-	264,51
Udział [%]	66,97	-	33,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	213,33	-	141,21	2,28	65,00	421,82
Udział [%]	50,57	-	33,48	0,54	15,41	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)]	170,66	-	112,97	6,85	195,00	485,48
Udział [%]	35,15	-	23,27	1,41	40,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 485,48 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	213,33	-	141,21	0,00	0,00	354,54
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	485,48 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,104*	1076,68	112,06	0,00	112,06	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,197	2,10	0,41	0,00	0,41	0,97*
ściana zewnętrzna	0,205	197,93	40,58	0,00	40,58	0,97*
ściana zewnętrzna	0,208	8,90	1,85	0,00	1,85	0,97*
ściana zewnętrzna	0,213	213,50	45,48	0,00	45,48	0,97*
ściana zewnętrzna	0,218	118,49	25,83	0,00	25,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,428	115,64	165,13	0,00	165,13	0,81*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,289*	2507,24	725,19	0,00	725,19	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	684,19	752,61	182,95	935,56
2	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
3	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
4	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
5	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,271*	0,51*	804,68	1023,02	241,46	1264,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	696,08

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	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	177297 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	45,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	255968 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	336653 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	291140 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	101731 kWh/rok
Straty ciepła razem	392871 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	213533 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	170826 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	141,51 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	187,08	-	87,38	-	-	274,45
Udział [%]	68,16	-	31,84	-	-	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)]	225,31	-	141,21	2,28	65,00	433,80
Udział [%]	51,94	-	32,55	0,53	14,98	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	180,25	-	112,97	6,85	195,00	495,06
Udział [%]	36,41	-	22,82	1,38	39,39	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 495,06 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	225,31	-	141,21	0,00	0,00	366,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	495,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,105*	1076,68	113,21	0,00	113,21	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,634*	2507,24	1590,27	0,00	1590,27	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	1,100	0,50	684,19	752,61	182,95	935,56
2	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
3	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
4	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
5	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,271*	0,51*	804,68	1023,02	241,46	1264,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
-------------------	--	-----------

naturalna	1124,70	741,97
-----------	---------	--------

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,9	0,0	0,0	0,0	24,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	287930 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	34,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	255968 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	336653 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	417508 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	108461 kWh/rok
Straty ciepła razem	525969 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	346777 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	277422 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	184,02 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	303,81	-	87,38	-	-	391,19
Udział [%]	77,66	-	22,34	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	365,90	-	141,21	2,28	65,00	574,39
Udział [%]	63,70	-	24,58	0,40	11,32	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)]	292,72	-	112,97	6,85	195,00	607,53
Udział [%]	48,18	-	18,59	1,13	32,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 607,53 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
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	365,90	-	141,21	0,00	0,00	507,11
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	607,53 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,105*	1076,68	113,21	0,00	113,21	0,98*
stropodach	0,112	224,84	25,18	0,00	25,18	0,99*
stropodach	0,124	189,50	23,50	0,00	23,50	0,99*
stropodach	0,140	34,54	4,84	0,00	4,84	0,99*
stropodach	0,142	92,11	13,08	0,00	13,08	0,99*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,634*	2507,24	1590,27	0,00	1590,27	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	1,100	0,50	27,16	29,88	8,11	37,99
2	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
3	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
4	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
5	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
6	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,680*	0,65*	804,68	1351,53	241,46	1592,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	787,85

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	9,2	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	309013 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,93 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	330059 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	410745 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	465862 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	115191 kWh/rok
Straty ciepła razem	581053 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	372169 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	297735 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	200,26 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	326,06	-	87,38	-	-	413,44
Udział [%]	78,87	-	21,13	-	-	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)]	392,70	-	141,21	2,28	65,00	601,18
Udział [%]	65,32	-	23,49	0,38	10,81	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	314,16	-	112,97	6,85	195,00	628,97
Udział [%]	49,95	-	17,96	1,09	31,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 628,97 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	392,70	-	141,21	0,00	0,00	533,90
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	628,97 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,105*	1076,68	113,21	0,00	113,21	0,98*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,882*	2507,24	2212,12	0,00	2212,12	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	27,16	29,88	8,11	37,99
2	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
3	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
4	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
5	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
6	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,680*	0,65*	804,68	1351,53	241,46	1592,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	833,73

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	19,1	0,0	0,0	0,0	26,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	390240 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	26,48 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	330059 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	410745 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	551194 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	121921 kWh/rok
Straty ciepła razem	673114 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	469997 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	375998 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	229,39 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	411,76	-	87,38	-	-	499,14
Udział [%]	82,49	-	17,51	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	495,92	-	141,21	2,28	65,00	704,41
Udział [%]	70,40	-	20,05	0,32	9,23	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	396,73	-	112,97	6,85	195,00	711,55
Udział [%]	55,76	-	15,88	0,96	27,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 711,55 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	495,92	-	141,21	0,00	0,00	637,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	711,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,308*	1076,68	332,04	0,00	332,04	0,95*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,970*	2507,24	2430,95	0,00	2430,95	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	27,16	29,88	8,11	37,99
2	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
3	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
4	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
5	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
6	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,680*	0,65*	804,68	1351,53	241,46	1592,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	833,73

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	22,5	0,0	0,0	0,0	29,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	416958 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	330059 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	410745 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	583444 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	121921 kWh/rok
Straty ciepła razem	705364 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	502175 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	401740 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	235,63 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	82812 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	133827 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	107062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	36,36 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	439,95	-	87,38	-	-	527,33
Udział [%]	83,43	-	16,57	-	-	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)]	529,87	-	141,21	2,28	65,00	738,36
Udział [%]	71,76	-	19,12	0,31	8,80	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)]	423,90	-	112,97	6,85	195,00	738,71
Udział [%]	57,38	-	15,29	0,93	26,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 738,71 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	529,87	-	141,21	0,00	0,00	671,08
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	738,71 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,308*	1076,68	332,04	0,00	332,04	0,95*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,970*	2507,24	2430,95	0,00	2430,95	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,100	0,50	27,16	29,88	8,11	37,99
2	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
3	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
4	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
5	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
6	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
RAZEM	1,680*	0,65*	804,68	1351,53	241,46	1592,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	833,73

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	22,5	0,0	0,0	0,0	29,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	416958 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	330059 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	410745 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	583444 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	121921 kWh/rok
Straty ciepła razem	705364 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	502175 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	401740 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	235,63 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	97368 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	178329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	142663 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	42,75 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	439,95	-	102,74	-	-	542,69
Udział [%]	81,07	-	18,93	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	529,87	-	188,16	2,28	65,00	785,32
Udział [%]	67,47	-	23,96	0,29	8,28	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)]	423,90	-	150,53	6,85	195,00	776,27
Udział [%]	54,61	-	19,39	0,88	25,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 776,27 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	529,87	-	188,16	0,00	0,00	718,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	776,27 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,308*	1076,68	332,04	0,00	332,04	0,95*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,970*	2507,24	2430,95	0,00	2430,95	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
2	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
3	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
4	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
5	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
6	5,900	0,75	27,16	160,24	8,11	168,36
RAZEM	1,842*	0,66*	804,68	1481,90	241,46	1723,36

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	879,62

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	438510 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	333329 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	414014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	602536 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	128651 kWh/rok
Straty ciepła razem	731187 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	528132 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	422505 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	242,05 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	97368 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	178329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	142663 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	42,75 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	462,69	-	102,74	-	-	565,43
Udział [%]	81,83	-	18,17	-	-	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)]	557,26	-	188,16	2,28	65,00	812,71
Udział [%]	68,57	-	23,15	0,28	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)]	445,81	-	150,53	6,85	195,00	798,18
Udział [%]	55,85	-	18,86	0,86	24,43	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 798,18 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	557,26	-	188,16	0,00	0,00	745,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	798,18 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.12.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 12

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,308*	1076,68	332,04	0,00	332,04	0,95*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,647*	17,78	11,51	0,00	11,51	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,970*	2507,24	2430,95	0,00	2430,95	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
2	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
3	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
4	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
5	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
6	5,900	0,75	27,16	160,24	8,11	168,36
RAZEM	1,842*	0,66*	804,68	1481,90	241,46	1723,36

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	925,50

3. SEZON OGRZEWCZY

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	24,9	0,0	0,0	0,7	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	444514 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	333329 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	414014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	602536 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	135381 kWh/rok
Straty ciepła razem	737917 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	535363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	428290 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	242,05 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	97368 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	178329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	142663 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	42,75 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	469,03	-	102,74	-	-	571,77
Udział [%]	82,03	-	17,97	-	-	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)]	564,89	-	188,16	2,28	65,00	820,34
Udział [%]	68,86	-	22,94	0,28	7,92	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)]	451,91	-	150,53	6,85	195,00	804,29
Udział [%]	56,19	-	18,72	0,85	24,25	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 804,29 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	564,89	-	188,16	0,00	0,00	753,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	804,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.13.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 13

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,462	0,95	0,44	0,00	0,44	0,95*
podłoga na gruncie	0,332*	1076,68	357,07	0,00	357,07	0,94*
stropodach	0,462	224,84	103,88	0,00	103,88	0,95*
stropodach	0,781	189,50	148,00	0,00	148,00	0,92*
stropodach	2,716	34,54	93,81	0,00	93,81	0,73*
stropodach	3,572	15,32	54,72	0,00	54,72	0,64*
stropodach	3,751	76,79	288,04	0,00	288,04	0,62*
ściana w gruncie	0,624*	17,78	11,10	0,00	11,10	0,92*
ściana zewnętrzna	0,965	181,97	175,60	0,00	175,60	0,87*
ściana zewnętrzna	1,112	2,10	2,34	0,00	2,34	0,86*
ściana zewnętrzna	1,428	313,57	447,78	0,00	447,78	0,81*
ściana zewnętrzna	1,575	8,90	14,02	0,00	14,02	0,80*
ściana zewnętrzna	1,882	213,50	401,81	0,00	401,81	0,76*
ściana zewnętrzna	2,340	118,49	277,27	0,00	277,27	0,70*
ściana zewnętrzna	2,467	32,31	79,71	0,00	79,71	0,68*
RAZEM	0,979*	2507,24	2455,57	0,00	2455,57	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	657,03	1051,25	174,84	1226,09
2	1,800	0,75	89,10	160,38	47,52	207,90
3	3,400	0,00	23,80	80,92	8,99	89,91
4	3,400	0,75	5,59	19,01	1,05	20,06
5	5,050	0,00	2,00	10,10	0,95	11,05
6	5,900	0,75	27,16	160,24	8,11	168,36
RAZEM	1,842*	0,66*	804,68	1481,90	241,46	1723,36

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	1124,70	925,50

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,2	0,0	0,0	0,9	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	447064 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	24,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	442215365 J/K
Zyski ciepła od słońca	333329 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	80685 kWh/rok
Zyski ciepła razem	414014 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	605086 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	135381 kWh/rok
Straty ciepła razem	740467 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	538434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	430747 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

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

Projektowe obciążenie cieplne	242,48 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	97368 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	178329 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	142663 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	42,75 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	227,46	1415	4246
c.w.u.	85,30	747	2242
RAZEM	312,75	2162,53	6487,59

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	3250,00	61602,45	184807,35

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)]	471,72	-	102,74	-	-	574,46
Udział [%]	82,12	-	17,88	-	-	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)]	568,13	-	188,16	2,28	65,00	823,58
Udział [%]	68,98	-	22,85	0,28	7,89	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	454,50	-	150,53	6,85	195,00	806,88
Udział [%]	56,33	-	18,66	0,85	24,17	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 806,88 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	568,13	-	188,16	0,00	0,00	756,29
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,28	65,00	67,28

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	806,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Analiza efektywności energetycznej instalacji oświetlenia

Analiza efektywności energetycznej instalacji oświetlenia

Planuje się kompleksową modernizację oświetlenia poprzez wymianę instalacji i źródeł światła na nowe typu LED

Rodzaj źródła światła	Moc jednostkowa	Ilość	Moc łączna	Czas użytkowania (okres jesień-wiosna)		Czas użytkowania (okres wiosna-jesień)		Łączny czas użytkowania	Zapotrzebowanie na energię - stan obecny	Zapotrzebowanie na energię - stan docelowy	Różnica (oszczędność energii)	
				[h/doba]	[h/rok]	[h/doba]	[h/rok]				[h/rok]	[kWh/rok]
[-]	[W]	[szt.]	[W]	[h/doba]	[h/rok]	[h/doba]	[h/rok]	[h/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
lampy sodowe	400	4	1600	10	1825			1825	2920	400		
lampy grzewcze	150	24	3600	10	1825			1825	6570	6570		
światłówki liniowe	36	4	144	10	1825	5	912,5	2737,5	394,2	72		
	72	26	1872	10	1825	5	912,5	2737,5	5124,6	936		
	116	4	464	10	1825	5	912,5	2737,5	1270,2	232		
światłówki kompaktowe	11	27	297	10	1825	10	1825	3650	1084,05	207,9		
oprawy punktowe - "oczka" LED	5	24	120	10	1825			1825	219	219		
									17582,05	8636,9	8945,15	51

Procentowe obniżenie mocy źródeł światła dla poszczególnych typów, przy zastąpieniu ich źródłami LED:

lampy sodowe	75	%
lampy grzewcze	0	%
światłówki liniowe	50	%
światłówki kompaktowe	30	%
oprawy punktowe - "oczka" LED	0	%

Efekt ekonomiczny przedsięwzięcia:

		Przed	Po	Różnica
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną	[kWh]	17582,05	8636,9	8945,15
Koszt jednostkowy energii elektrycznej	[zł/kWh]	0,42	0,42	0,42
Roczny łączny koszt energii elektrycznej	[zł/rok]	7384,46	3627,5	3756,96
Koszt kompleksowej modernizacji oświetlenia	[zł]	224815,22		
Prosty czas zwrotu	[lata]	59,84		

ZAŁĄCZNIK 5

Analiza efektywności energetycznej instalacji ogniw fotowoltaicznych

Analiza efektywności energetycznej wykonania instalacji ogniw fotowoltaicznych

Planuje się wykonanie instalacji odnawialnych źródeł energii w postaci ogniw fotowoltaicznych wspomagających ogrzewanie CWU z możliwością przekazania nadmiaru generowanej energii na cele wspomaganie ogrzewania.

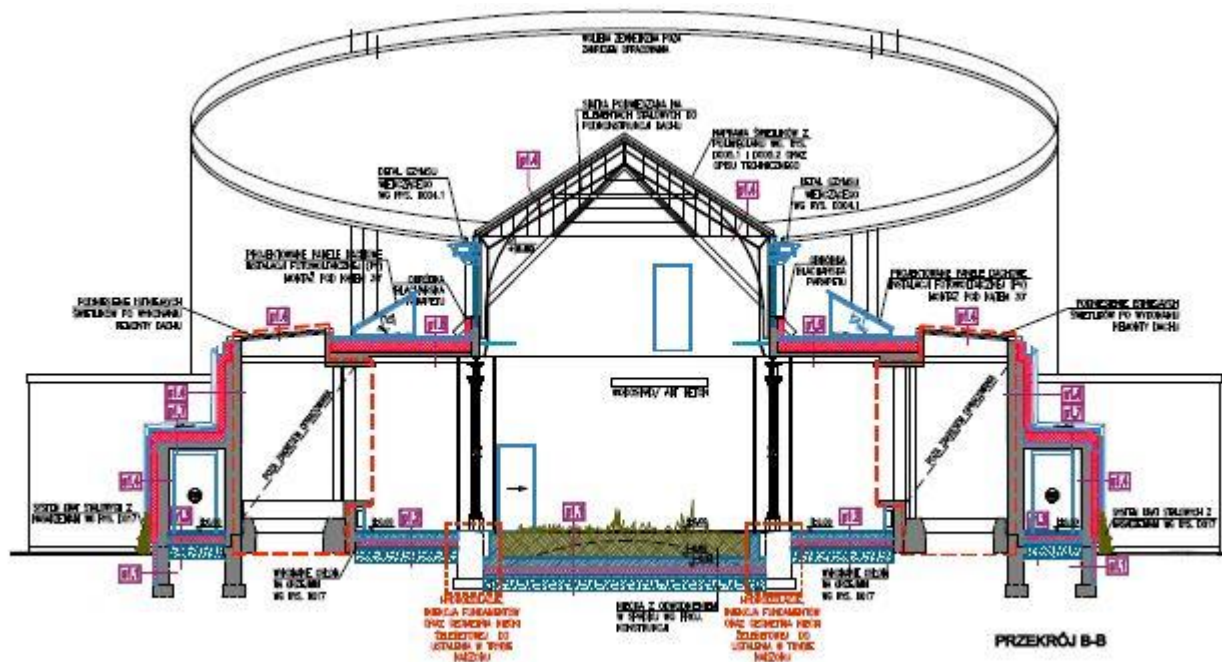
Ogniwa fotowoltaiczne będą zasilać pompę ciepła typu powietrze/woda, pompa natomiast będzie produkowała ciepło, które będzie kumulowane w buforowych zbiornikach wodnych, w celu dalszego wykorzystania na poszczególne potrzeby.

Optymalnie dobrana moc ogniw wynosi łącznie 14,3 kW.

Orientację paneli fotowoltaicznych na dachu przyjmuje się pod kątem zapewnienia możliwie szerokiego dziennego okresu pracy.

Rozważa się dwa warianty instalacji ogniw, różniących się od siebie sprawnością wytworzenia energii elektrycznej.

Planowana lokalizacja ogniw na dachu:



Parametr	jedn.	Wariant I	Wariant II
ilość modułów	sztuki	44	48
moc jednostkowa	Wp	325	298
moc łączna	kWp	14,3	14,3
sprawność	%	>19,3	>18,0
powierzchnia jednostkowa	m ²	1,685	1,655
powierzchnia łączna	m ²	74,14	79,44
uzysk jednostkowy	kWh/kWp	1058,75	988,39
roczna produkcja energii elektrycznej	kWh/rok	15140,13	14133,98
sprawność pompy ciepła	kW/kWp	4,5	4,5
roczna produkcja energii cieplnej	kWh/rok	68130,59	63602,91
cena energii cieplnej	zł/GJ	57,95	57,95
	zł/kWh	0,21	0,21
opłata za moc zamówioną	zł/MW	10135,40	10135,40
koszt wyprodukowania własnej energii	zł/kWh	0,19	0,19
roczny koszt energii przed modernizacją	zł/rok	22133,98	21183,17
roczny koszt energii po modernizacji	zł/rok	2876,62	2685,46
roczna oszczędność kosztów	zł/rok	19257,36	18497,71
koszt inwestycyjny - instalacja PV	zł	82465,58	80063,67
koszt inwestycyjny - pompa ciepła	zł	73573,37	73573,37
łączny koszt inwestycyjny	zł	156038,96	153637,05
SPBT	lata	8,10	8,31

Do realizacji wybrano **Wariant I** charakteryzujący się krótszym czasem zwrotu nakładów inwestycyjnych.

ZAŁĄCZNIK 6

Zestawienie efektu energetycznego wszystkich działań modernizacyjnych

Zestawienie efektu energetycznego wszystkich działań modernizacyjnych

System	PRZED			PO			Redukcja		
	[GJ]	[kWh]	[MgCO ₂]	[GJ]	[kWh]	[MgCO ₂]	[GJ]	[kWh]	[MgCO ₂]
Centralne ogrzewanie	2809,37	780442,99	262,56	641,07	178089,25	59,91	2168,3	602353,7	202,65
Ciepła woda użytkowa	641,99	178344,82	60	481,78	133838,48	45,03	160,21	44506,34	14,97
Fotowoltaika							245,25	68130,59	22,92
Oświetlenie	63,29	17582,05	14,31	31,09	8636,90	7,03	32,2	8945,15	7,28
Razem energia cieplna	3451,36	958787,81	322,56	1122,85	311927,73	104,94	2573,76	714990,7	240,54
Razem energia elektryczna	63,29	17582,05	14,31	31,09	8636,9	7,03	32,2	8945,15	7,28
Suma	3514,65	976369,86	336,87	1153,94	320564,63	111,97	2605,96	723935,8	247,82
							75%		74%

ZAŁĄCZNIK 7

Załącznik ekologiczno-techniczny

Tabela 1. Obliczenia wielkości redukcji emisji dla scenariusza bazowego

Nośnik energii	Ilość nośnika energii użytego w ciągu roku, Mg/rok lub Nm ³ /rok ³⁾				Energia chemiczna zawarta w nośniku energii, GJ/rok ³⁾			Obliczenia wielkości emisji						
	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Różnica ¹⁾ (kol. 2 - kol. 3)	WARTOŚĆ OPAŁOWA ⁴⁾ GJ/kg lub GJ/Nm ³	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Różnica ¹⁾ (kol. 6 - kol. 7)	WSKAŹNIK EMISJI ⁵⁾ kg CO ₂ /GJ	EMISJA PRZED MODERNIZACJĄ (scenariusz bazowy)	EMISJA PO MODERNIZACJI	KOŃCOWY EFEKT redukcji emisji Mg CO ₂ /rok			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Lekki olej opałowy			-		-	-	-		-	-	-			
Gaz ziemny		-	-		-	-	-		-	-	-			
Gaz płynny			-		-	-	-		-	-	-			
Węgiel kamienny			-		-	-	-		-	-	-			
Węgiel brunatny			-		-	-	-		-	-	-			
Biomasa ⁸⁾			-		-	-	-		Nie dotyczy					
Ciepło sieciowe z ciepłowni węglowej ⁶⁾	Nie dotyczy								-	-	-			
Ciepło sieciowe z ciepłowni gazowej/olejowej ⁶⁾												-	-	-
Ciepło sieciowe z ciepłowni na biomasę ⁶⁾													-	-
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węglowej, gazowej ⁶⁾									3 451	1 123	2 329	93,46	323	105
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁸⁾	Nie dotyczy								Nie dotyczy					
Energia elektryczna ^{2) 7)}									63	31	32	226,11	14	7
Inny- ogniwa fotowoltaiczne			-			-	245	93,46	-	-	23			
SUMA					3 515	1 154	2 606		336,87	111,97	247,83			
% redukcji liczony w stosunku do scenariusza bazowego (Σ Kolumna 12 ÷ Σ kolumna10 · 100%)											74%			

¹⁾ W przypadku zwiększenia ilości/energii chemicznej danego nośnika energii w wyniku przeprowadzenia modernizacji wartość należy poprzedzić znakiem minus.

²⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia produkcję energii elektrycznej w budynku (zgodnie z metodą zawartą w punkcie 5. Aneksu).

³⁾ Dla paliw zużywanych bezpośrednio w źródle zaopatrującym tylko modernizowany budynek (lokalna kotłownia) można podać zużycie paliwa w scenariuszu bazowym i spodziewane zużycie paliwa po modernizacji wyrażone w Mg lub Nm³

⁴⁾ Wartość opałowa paliwa stosowana w przypadku podania masy paliwa używanego w scenariuszu bazowym i po modernizacji zgodnie z Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji, które są do stosowania w danym roku rozliczeniowym, publikowane przez Krajowego Administratora Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji

⁵⁾ Wskaźniki emisji i wartość opałową należy przyjmować zgodnie z Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji, które są do stosowania w danym roku rozliczeniowym, publikowane przez Krajowego Administratora Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji

⁶⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp.) należy zastosować tabelę nr 1 z załącznika 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. nr 201, poz. 1240). Należy ilość energii końcowej pomnożyć przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla danego nośnika energii. Tak wyliczoną ilość energii stosuje się do dalszych obliczeń wielkości emisji, stosując wskaźniki jak w przypisie 5) do niniejszej tabeli.

⁷⁾ Dla energii elektrycznej, metodyka zakłada, że wykazywana w tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji obliczany jest przez KOSZI/NFOŚiGW i podawany do stosowania w danym roku. Wskaźnik podawany jest w Mg CO₂/MWh.

⁸⁾ wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

Tabela 2. Obliczenia wielkości redukcji emisji osiągniętej w roku n.

Nośnik energii	Ilość nośnika energii zużytego w ciągu roku, Mg/rok lub Nm3/rok ³⁾		Energia chemiczna zawarta w	Obliczenia wielkości emisji				
	Zużycie w roku n	WARTOŚĆ OPAŁOWA za rok n ⁴⁾ GJ/kg lub GJ/Nm3		Zużycie w roku n	WSKAŹNIK EMISJI za rok n ⁵⁾ kg CO ₂ /GJ	EMISJA PRZED MODERNIZACJĄ (scenariusz bazowy)	EMISJA w roku n	KOŃCOWY EFEKT redukcji emisji w roku n Mg CO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8	
Lekki olej opałowy			-		-	-	-	
Gaz ziemny			-		-	-	-	
Gaz płynny			-		-	-	-	
Węgiel kamienny			-		-	-	-	
Węgiel brunatny			-		-	-	-	
Biomasa ⁸⁾			-		Nie dotyczy			
Ciepło sieciowe ⁶⁾ z ciepłowni węglowej	Nie dotyczy				-	-	-	
Ciepło sieciowe z ciepłowni gazowej/olejowej					-	-	-	
Ciepło sieciowe z ciepłowni na biomasę					-	-	-	
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węglowej, gazowej						323	105	218
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁸⁾						Nie dotyczy		
Energia elektryczna ^{2) 7)}						14	7	7
Inny- ogniwa fotowoltaiczne			-		-	-	23	
SUMA			-		337	112	248	
% redukcji liczony w stosunku do scenariusza bazowego (Σ Kolumna 8 ÷ Σ kolumna 6 · 100%)							74%	

¹⁾ W przypadku zwiększenia ilości/energii chemicznej danego nośnika energii w wyniku przeprowadzenia modernizacji wartość należy poprzedzić znakiem minus.

²⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia produkcję energii elektrycznej w budynku (zgodnie z metodą zawartą w punkcie 5. Aneksu).

³⁾ Dla paliw zużywanych bezpośrednio w źródle zaopatrującym tylko modernizowany budynek (lokalna kotłownia) można podać zużycie paliwa w scenariuszu bazowym i spodziewane zużycie paliwa po modernizacji wyrażone w Mg lub Nm3

⁴⁾ Wartość opałowia paliwa stosowana w przypadku podania masy paliwa zużywanego w scenariuszu bazowym i po modernizacji zgodnie z Wartości opałowia (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji, które są do stosowania w danym roku rozliczeniowym, publikowane przez Krajowego Administratora Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji

⁵⁾ Wskaźniki emisji i wartość opałowia należy przyjmować zgodnie z Wartości opałowia (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji, które są do stosowania w danym roku rozliczeniowym, publikowane przez Krajowego Administratora Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji

⁶⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp.) należy zastosować tabelę nr 1 z załącznika 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. nr 201, poz. 1240). Należy ilość energii końcowej pomnożyć przez współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla danego nośnika energii. Tak wyliczoną ilość energii stosuje się do dalszych obliczeń wielkości emisji, stosując wskaźniki jak w przypisie 5) do niniejszej tabeli.

⁷⁾ Dla energii elektrycznej, metodyka zakłada, że wykazywana w tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji obliczany jest przez KOSZI/NFOŚiGW i podawany do stosowania w danym roku. Wskaźnik podawany jest w Mg CO₂/MWh.

⁸⁾ wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

Tabela 3. ARKUSZ OBLICZENIOWY DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego)

Stopa dyskonta: 0,08

	Czynnik dyskontujący	Koszty inwestycyjne netto (całkowite)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie	Efekt ekologiczny (Końcowy efekt redukcji emisji Mg CO ₂ e)	Zdyskontowane koszty łączne (KI+KE)	Zdyskontowany efekt ekologiczny (EE)	DGC
		KI	KE	EE			
		zł	zł	MgCO ₂ e	zł	MgCO ₂ e	
0	1	1 950 228	74 137	248	2 024 365,28	247,83	
1	0,926		74 137	248	68 645,53	229,47	
2	0,857		74 137	248	63 560,67	212,47	
3	0,794		74 137	248	58 852,48	196,73	
4	0,735		74 137	248	54 493,03	182,16	
5	0,681		74 137	248	50 456,51	168,67	
6	0,630		74 137	248	46 718,99	156,17	
7	0,583		74 137	248	43 258,33	144,60	
8	0,540		74 137	248	40 054,01	133,89	
9	0,500		74 137	248	37 087,04	123,97	
10	0,463		74 137	248	34 339,85	114,79	
11	0,429		74 137	248	31 796,16	106,29	
12	0,397		74 137	248	29 440,89	98,41	
13	0,368		74 137	248	27 260,08	91,12	
14	0,340		74 137	248	25 240,82	84,37	
15	0,315		74 137	248	23 371,13	78,12	
16	0,292		74 137	248	21 639,93	72,34	
17	0,270		74 137	248	20036,98	66,98	
18	0,250		74 137	248	18552,75	62,02	
					2 719 170,47	2 570,41	1 057,87

Instrukcje:

1. Koszty eksploatacyjne stałe, wg roku w którym składany jest wniosek.
2. Pola wyróżnione szarym cieniowaniem komórki nie podlegają edycji.
3. Okres analizy - okres realizacji przedsięwzięcia plus 15 lat eksploatacji inwestycji.
4. Koszty eksploatacyjne w wartościach netto - sumaryczne dla całego zgłoszonego projektu.
5. Koszty inwestycyjne w wartościach netto (całkowite tj. kwalifikowane+niekwalifikowane) - sumaryczne dla całego projektu.

Sporządził: Leszek Rzeszowski

Dane kontaktowe: tel. 603 095 849, e-mail: lrzeszowski@efektywny-dom.pl

.....
Podpis osoby upoważnionej ze strony wnioskodawcy

Instrukcja do Tabeli 3. ARKUSZ OBLICZENIOWY DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego)

DGC (dynamiczny koszt jednostkowy)

DGC – dynamiczny koszt jednostkowy jest równy cenie, która pozwala na uzyskanie zdyskontowanych przychodów równych zdyskontowanym kosztom. Inaczej to ujmując, wskaźnik DGC pokazuje, jaki jest techniczny koszt uzyskania jednostki efektu ekologicznego. Koszt ten jest wyrażony w złotych na jednostkę efektu ekologicznego. Im niższa jest wartość wskaźnika, tym przedsięwzięcie jest bardziej efektywne.

Wzór na obliczenie wskaźnika DGC

$$DGC = p_{EE} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{KI_t + KE_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{EE_t}{(1+i)^t}}$$

KI _t	-	koszty inwestycyjne poniesione w danym roku – t;
KE _t	-	koszty eksploatacyjne poniesione w danym roku – t;
i	-	stopa dyskontowa (w postaci ułamka dziesiętnego);
t	-	rok, przyjmuje wartości od 0 do n, gdzie 0 jest rokiem, w którym ponosimy pierwsze koszty, natomiast n jest ostatnim rokiem działania instalacji;
	-	miara efektu ekologicznego w jednostkach fizycznych uzyskiwanego w poszczególnych latach. Efekt ekologiczny, któremu przypisujemy cenę p _{EE} za jednostkę fizyczną (przy założeniu, że cena ta jest stała w całym okresie analizy
EE	-	
p _{EE}	-	cena za jednostkę fizyczną efektu ekologicznego.

Tabela 4. Kalkulacja Kosztów Eksploatacyjnych Wymaganych do obliczenia wskaźnika DGC (należy wykazać koszty po modernizacji)

I. Ciepło zakupowane z miejskiej sieci ciepłowniczej (lub od zewnętrznego dostawcy)

1.	Stawka za zamówioną moc cieplną (zł/MW/rok)	52892,76
2.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/MW/rok)	45989,16
3.	Opłata abonamentowa (zł/przyłącze/rok)	0
4.	Cena ciepła (zł/GJ)	33,37
5.	Stawka za usługi przesyłowe (zł/GJ)	13,74
6.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (Tabela 2 pozycja 6 audytu energetycznego budynku) (GJ)	1122,85
7.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (Tabela 2 pozycja 6 audytu energetycznego budynku) (MW)	0,16864
8.	Koszt energii cieplnej (zł/rok) po.1.*poz.7+poz.2.*poz.7+ilość bud*poz.3+poz.4.*poz.6+poz.5.*poz.6	69572,91

II. Ciepło produkowane we własnej kotłowni (roczne koszty bezpośrednie)

1.	Koszt paliwa (zł)	
a.	obliczeniowe zużycie paliwa (t/rok, m3/rok)	
	- obliczeniowe zużycie energii (Tabela 2 pozycja 6 audytu energetycznego budynku) (GJ)	
	- wartość opałowa paliwa (GJ/t, GJ/m3)	
b.	Cena jednostkowa paliwa (zł/t, zł/m3)	
2.	Koszt energii elektrycznej (zł)	
3.	Koszt innych mediów (zł)	
4.	Materiały (zł)	
5.	Wynagrodzenia brutto z narzutami (zł)	
6.	Usługi obce (zł)	
7.	Koszty remontów i konserwacji (zł)	
8.	Opłaty za korzystanie ze środowiska (zł)	
9.	Koszty ogólnozakładowe	
10.	Inne (podać jakie, nie uwzględniać amortyzacji) (zł)	
11.	Obliczeniowe zużycie energii przez budynek (Tabela 2 pozycja 6 audytu energetycznego budynku) (GJ)	
12.	Obliczeniowa moc cieplna budynku (Tabela 2 pozycja 6 audytu energetycznego budynku) (MW)	
	Koszt produkcji energii cieplnej (zł/rok)	0

III. Energia elektryczna używana dla potrzeb oświetlenia wewnętrznego. (o ile dotyczy)

1.	Koszt energii elektrycznej (zł/rok)	4564,26
a.	obliczeniowe zużycie energii elektrycznej (MWh/rok)	8,6369
b.	Średnioroczna cena energii elektrycznej (zł/MWh)	528,46

Instrukcje:

- Karty w powyższym układzie należy sprządzić dla grupy budynków pod warunkiem, że dla budynków tych energia cieplna dostarczana jest od tego samego dostawcy i po tych cenach (budynki należą do tej samej grupy taryfowej) lub jeżeli zasilane są z tej samej kotłowni lokalnej. Jeżeli nie, kartę należy sporządzić oddzielnie dla każdego budynku.
- Do obliczenia DGC dla całego projektu należy zsumować koszty zawarte w poszczególnych kartach
- Obliczeniowe zużycie energii przez budynek oraz obliczeniową moc cieplną należy podawać jako sumę co i cwu
- Audyt energetyczny wykonany zgodnie z "Instrukcją dla wnioskodawców w sprawie sporządzenia dokumentacji określającej baseline".

Sporządził: Leszek Rzeszowski

Dane kontaktowe: tel. 603 095 849, e-mail:

.....
Podpis osoby upoważnionej ze strony wnioskodawcy

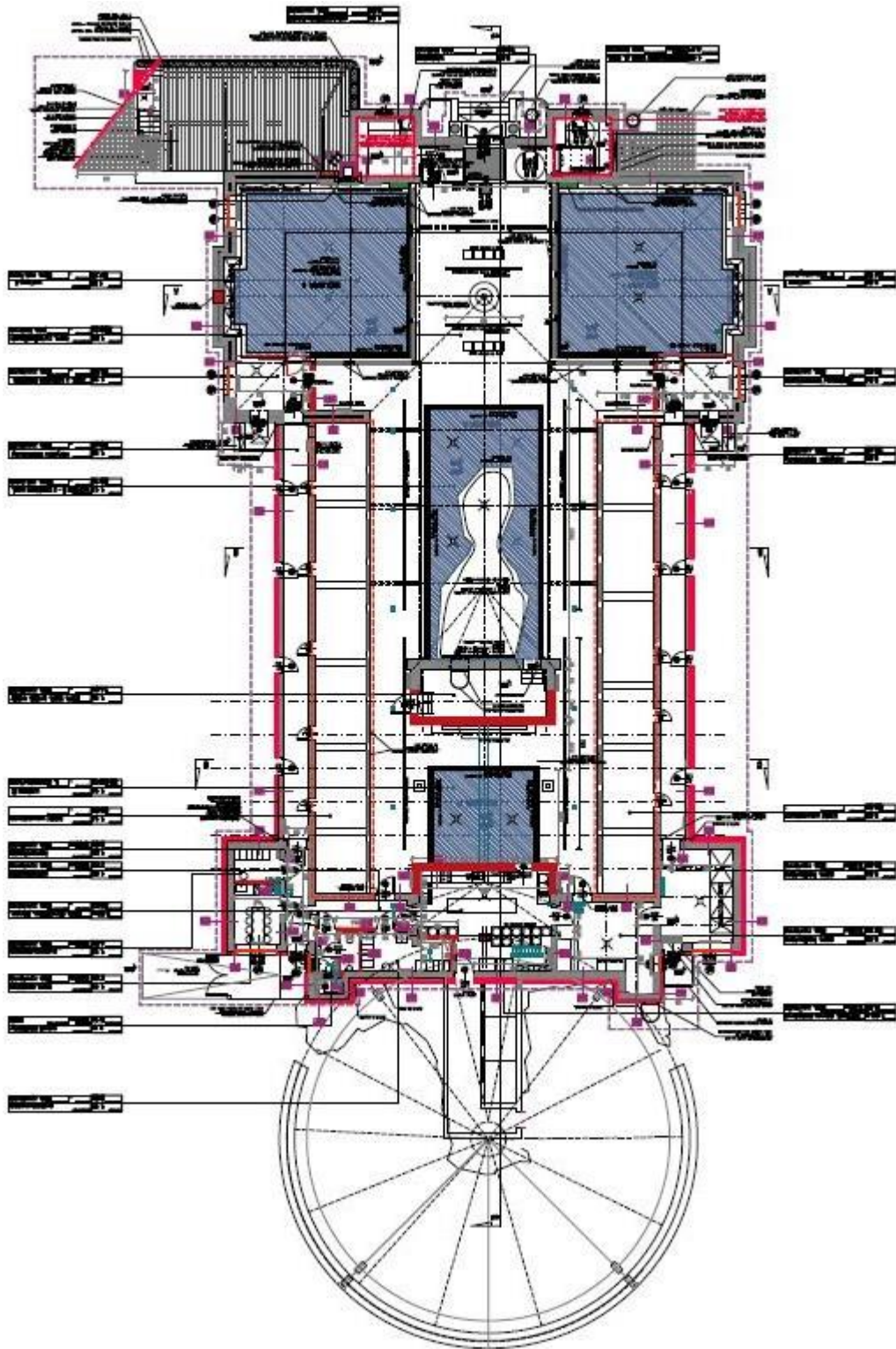
Tabela 5. Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza innych niż CO2

L.p.	Zanieczyszczenia	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węglowej		Stan przed realizacją [Mg/rok]	Stan po realizacji [Mg/rok]	Zmniejszenie emisji [Mg/rok]
		5	6			
1.	pył PM 2,5	g/GJ	-	0	0	0
2.	pył PM 10	g/GJ	-	0	0	0
3.	SO ₂	g/GJ	-	0	0	0
4.	NO _x	g/GJ	-	0	0	0
5.	CO ₂	kg/GJ	93,46	322,56	104,94	217,62
6.	benzeno-a-piren	mg/GJ	-	0	0	0
L.p.	Zanieczyszczenia	Energia elektryczna		Stan przed realizacją [Mg/rok]	Stan po realizacji [Mg/rok]	Zmniejszenie emisji [Mg/rok]
		5	6			
1.	pył PM 2,5	g/GJ	-	0	0	0
2.	pył PM 10	g/GJ	-	0	0	0
3.	SO ₂	g/GJ	-	0	0	0
4.	NO _x	g/GJ	-	0	0	0
5.	CO ₂	kg/GJ	226,11	14,31	7,03	7,28
6.	benzeno-a-piren	mg/GJ	-	0	0	0
					PV	22,92
					RAZEM	247,83
						74%

ZAŁĄCZNIK 8

Rzut budynku

Rzut parteru budynku



ZAŁĄCZNIK 9

Mapa sytuacyjna

Mapa sytuacyjna

N



S

ZAŁĄCZNIK 10

Wskaźniki efektu

Wskaźniki efektu

Wskaźniki produktu:

Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Wartość bazowa	Wartość docelowa
Powierzchnia użytkowa budynków poddanych termomodernizacji	m ²	0	947,73
Liczba zmodernizowanych energetycznie budynków	szt.	0	1
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE	szt.	0	1 (ogniwa PV 14,30 kWp)

Wskaźniki rezultatu:

Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Wartość	Wartość procentowa
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych	kWh/rok	598827,98	73%
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	Tony równoważnika CO ₂ /rok	247,82	74%
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	2328,51	75%
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	8,95	51%

Wskaźnik specyficzny dla projektu tj. emisja pyłów PM 10 (Mg/rok)

Wskaźnik	Jednostka miary	Przed realizacją inwestycji	Po realizacji inwestycji	Wielkość oszczędności	Oszczędność %/ Udział %
Emisja pyłów PM10*	Mg/rok	0	0	0	0

*zgodnie z danymi z NFOŚiGW dla centralnych źródeł energii jakie zasilają budynek (np. elektrociepłownia) przyjmuje się zerową emisję pyłów PM 10