AUDYT ENERGETYCZNY

Inwestor: COLOSEUM PRO Sp. z o.o.

Plac Zdrojowy 3, Jedlina Zdrój 58-330

Tabela poniżej prezentuje usprawnienia, wchodzące w skład wszystkich modernizacji wyznaczonych na podstawie audytu energetycznego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2	130 828,03
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1	100 044,17
11	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne O1 'Wentylacja grawitacyjna'	559 545,20
12	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
13	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
14	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		2 691 338,07

Audyt energetyczny wykazał, że wykonanie wszystkich proponowanych usprawnień spowoduje redukcję zużycia energii o:	**1629,93**	GJ/rok
Zużycie energii końcowej przed modernizacją:	**1858,86**	GJ/rok
Zużycie energii końcowej po modernizacji:	**228,93**	GJ/rok
Procentowa redukcja zużycia energii końcowej wyniesie:	**87,68**	%
Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	**258 687,27**	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	**24 121,72**	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	**90,68**	%

Wskaźnik	Jednostka	Stan przed modernizacji	Stan po modernizacji	Redukcja
Energia końcowa	MWh/rok	516,35	63,59	**87,68%**
Energia pierwotna	MWh/rok	632,71	103,82	**83,59%**

Lista wskaźników na poziomie FEDS.09 Fundusze Europejskie na rzecz transformacji obszarów górniczych na Dolnym Śląsku Działanie: FEDS.09.04 Transformacja gospodarcza

Typ projektu: 9.4 B "Zielone" inwestycje MŚP, Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna (subregion wałbrzyski)

Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Rezultat
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE (WLWK-PLRO027)	MW	0,051
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE (WLWK-PLRO026)	MW	0,023
Powierzchnia budynków MŚP poddanych termomodernizacji (WLWK-PLRO241)	m^2	766,79
Liczba zmodernizowanych energetycznie budynków (WLWK-PLRO023)	szt.	1
Liczba zmodernizowanych indywidualnych źródeł ciepła (WLWK-PLRO024)	szt.	1
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE (WLWK-PLRO034)	szt.	1
Liczba zmodernizowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE (WLWK-PLRO035)	szt.	0
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE (WLWK-PLRO036)	szt.	1
Liczba zmodernizowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE (WLWK-PLRO037)	szt.	0
Pojemność magazynów energii elektrycznej (WLWK-PLRO208)	MW/h	0,00
Liczba powstałych magazynów energii cieplnej (WLWK-PLRO237)	szt.	0
Liczba powstałych magazynów energii elektrycznej (WLWK-PLRO238)	szt.	0
Liczba jednostek wysokosprawnej kogeneracji (WLWK – RCOO104)	szt.	0
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji (WLWK – PLRO028)	MW	0,00
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej w warunkach wysokosprawnej kogeneracji (WLWK – PLRO029)	MW	0,00

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<table>
<tr><td colspan="4">1. Dane identyfikacyjne budynku</td></tr>
<tr><td>1.1 Rodzaj budynku</td><td>Budynek wykorzystywany na potrzeby działalności gospodarczej</td><td>1.2 Rok budowy</td><td>1920</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)

(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)</td><td rowspan="2">COLOSEUM PRO Sp. z o.o.

ul. Gwarków 17
58-305 Wałbrzych
NIP: 886-299-63-84</td><td colspan="2">1.4 Adres budynku</td></tr>
<tr><td colspan="2">plac Zdrojowy 3
58-330 Jedlina Zdrój
DOLNOŚLĄSKIE</td></tr>
<tr><td colspan="4">2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</td></tr>
<tr><td colspan="4">AENERGIS Radosław Biernat
ul. Kraszewskiego 5/10
50-229 Wrocław
REGON: 540859626</td></tr>
<tr><td colspan="4">3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</td></tr>
<tr><td colspan="3">mgr inż. Radosław Biernat
Audytor energetyczny
z listy ZAE nr 2419
nr. wpisu do wykazu CRChEB 18163
ul. Kraszewskiego 5/10
50-229 Wrocław</td><td>16.06.2026, 08:41:19
Radosław Biernat
Kwalifikowany podpis elektroniczny
.....
podpis</td></tr>
<tr><td colspan="4">4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</td></tr>
<tr><td>Lp.</td><td>Imię i nazwisko</td><td colspan="2">Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego</td></tr>
<tr><td colspan="2">5. Miejscowość: Wrocław</td><td>Data wykonania opracowania</td><td>27.02.2026
Korekta 15.06.2026 r</td></tr>
</table>

Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego 4
2. Karta audytu energetycznego budynku* 7
2.1. Dane ogólne 7
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2·K) 7
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu 7
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej 8
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji 8
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku 8
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) 9
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 11
3.1. Ustawy i Rozporządzenia 11
3.2. Normy techniczne 11
3.3. Materiały przekazane przez inwestora 11
3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe 11
3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora 11
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 12
4.1. Ogólne dane techniczne 12
4.2. Dokumentacja techniczna budynku 12
4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku 13
4.4. Taryfy i opłaty 13
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego 14
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej 14
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji 15
4.8 Charakterystyka instalacji przewodów kominowych 15
4.10 Charakterystyka instalacji elektrycznej 15
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 16
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego 18
6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy 18
6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji 26
6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej 28
6.4 Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego 29
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 31
7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT 31
7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 31

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia 36
7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 36
7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku 38
7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 38
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji. 39
9. Podsumowanie i wnioski 42
ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ 43
ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI 52
ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ 63
ZAŁĄCZNIK 4 MODERNIZACJA OŚWIETLENIA 64
ZAŁĄCZNIK 5 INSTALACJA PV 66
ZAŁĄCZNIK 6 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI 70
ZAŁĄCZNIK 7 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ 72
ZAŁĄCZNIK 8 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI 73
ZAŁĄCZNIK 9 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI 74
ZAŁĄCZNIK 10 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ 75
ZAŁĄCZNIK 11 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA 77
ZAŁĄCZNIK 12 WTYCZNE KONSERWATORSKIE 81
ZAŁĄCZNIK 13 WSKAŹNIKI KONKURSOWE 83

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	5	5
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	2760,44	2760,44
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]	766,79	766,79
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m^2]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	Brak danych	Brak danych
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,47	0,47
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek o konstrukcji tradycyjnej, murowany z cegły.	Budynek o konstrukcji tradycyjnej, murowany z cegły.
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2·K)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,30; 1,30; 1,20; 1,20	0,19; 0,19; 0,19; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,17	1,17
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,78	0,28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,80	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,50	1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,63	0,20
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	1,06; 1,14	0,13; 0,13
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,09	1,09
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,860	3,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,930
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,650	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.5.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	1380,22[1]	1380,22
2.5.1.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	89,62	35,99
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie c.w.u. [kW]	15,06	15,06
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	648,39	185,05
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1223,94	82,81
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	468,38	76,75
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	234,89	67,04
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	443,39	30,00
2.6.10.[1)]	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	65,59

[1]Obliczono na podstawie PN-83/B-03430/AZ3:2000

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [2)] [zł/GJ]	152,86	149,17
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [3)] [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej [2)] [zł/m^3]	113,69	18,44
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [3)] [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m^2 powierzchni użytkowej [zł/(m^2·m-c)]	20,33	1,36
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	26,74
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	673,37	82,93
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	825,12	135,40[2]
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	87,68	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1629,93	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	38,93	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO_2/rok]	129,68	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	234565,55	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji[4)] [kW]	23,00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		2102079,73	2585558,07
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4)] [zł]	netto	brutto
		86000,00	105780,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4)] [%]	3,93	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE?[5)]	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna[6)] [zł]	0,00	

[2] EK i EP przed i po modernizacją obliczone zgodnie z metodologią świadectw charakterystyki energetycznej

2.9. Grant termomodernizacyjny		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m^2]	95,00
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ[7)] wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego[8)**)] [zł]	Nie dotyczy
2.10. Premia MZG i grant MZG[9)]		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego[7)] w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG[4)***)] [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy[10)]	

1) U_{OZE} [%] 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.
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
4) Jeśli dotyczy.
5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
7) Niepotrzebne skreślić.
8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.
10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 - Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

2691339 zł

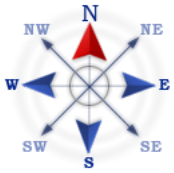
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna	
Kubatura budynku	-	3367,45	m^3
Kubatura ogrzewania	-	2760,44	m^3
Powierzchnia netto budynku	-	766,79	m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00	m^2
Współczynnik kształtu	-	0,47	m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	407,29	m^2
Ilość mieszkań	-	Nie dotyczy	
Ilość mieszkańców	-	Brak danych	
Średnia wysokość kondygnacji	-	2,98	m

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata		

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku		
4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych		
Ściany zewnętrzne	1,30; 1,30; 1,20; 1,20	W/(m^2·K)
Dach/stropodach	1,17	W/(m^2·K)
Okna	2,80	W/(m^2·K)
Drzwi/bramy	3,50	W/(m^2·K)
Ściany na gruncie	0,63	W/(m^2·K)
Stropy zewnętrzne	1,06; 1,14	W/(m^2·K)
Podłogi na gruncie	1,78	W/(m^2·K)
Ściany wewnętrzne	1,09	W/(m^2·K)

4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	152,86 zł/GJ	149,17 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	13,37 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	152,86 zł/GJ	149,17 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	13,37 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kocioł olejowy 100%		
Wytwarzanie	Kotły na paliwo gazowe lub ciekłe z otwartą komorą spalania (palnikami atmosferycznymi) i dwustawną regulacją procesu spalania Paliwo - olej opałowy	$\eta_{H,g}$ = 0,860
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d}$ = 0,800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e}$ = 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s}$ = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	w_t = 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	w_d = 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =		0,530
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacje na kotłownię olejową.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		Nie dotyczy
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł olejowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g}$ = 0,650
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d}$ = 0,600
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e}$ = 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 1995-2000	$\eta_{W,s}$ = 0,650
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\ \eta_{W,d}\ \eta_{W,s}\ \eta_{W,e}$ =		0,254
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		Nie dotyczy

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	1380,22
Krotność wymian powietrza	0,50

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

4.8 Charakterystyka instalacji przewodów kominowych
Przewody kominowe murowane Trzony kominów wykonano z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Instalacja w dostatecznym stanie technicznym - brak widocznych uszkodzeń
4.10 Charakterystyka instalacji elektrycznej
Budynek zasilany linią kablową z istniejącego złącza kablowego. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) prowadzona prowadzona po częściach komunikacyjnych. Instalacja w bardzo złym stanie technicznym, widoczne liczne przebicia i nieciągłości w punktach odbioru napięcia. **Zalecana kompleksowa modernizacja instalacji.**

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana na gruncie SG 1	Ściana na gruncie na elewacji południowej. Przegroda narażona na podciąganie kapilarne wody gruntowej. Zalecana termomodernizacja wraz zastosowaniem hydroizolacji.
Ściana zewnętrzna SZ-2	Ściana zewnętrzna z cegły o grubości 45 cm bez warstwy izolacyjnej. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,30 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,20 W/m2K. Przegroda pozbawiona detalu architektonicznego. Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi możliwa jest termomodernizacja od strony zewnętrznej.
Strop wewnętrzny pod poddaszem STW 1	Strop drewniany pod nieogrzewanym poddaszem, przegroda tradycyjna z poziomem ślepego pułapu. Nie podlega modernizacji z uwagi na ograniczenia konstrukcyjne.
Strop zewnętrzny STZ 1	Strop zewnętrzny wylewany w części dwukondygnacyjnej na kierunku zachodnim. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,06 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,15 W/m2K. Zalecana termomodernizacja wraz zastosowaniem hydroizolacji.
Ściana zewnętrzna SZ-4	Ściana zewnętrzna z cegły o grubości 45 cm bez warstwy izolacyjnej. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,30 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,20 W/m2K. Przegroda z detalem architektonicznym. Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi możliwa jest termomodernizacja od strony wewnętrznej.
Ściana zewnętrzna SZ-3	Ściana zewnętrzna z cegły o grubości 50 cm bez warstwy izolacyjnej. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,20 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,20 W/m2K. Przegroda pozbawiona detalu architektonicznego. Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi możliwa jest termomodernizacja od strony zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna SZ-1	Ściana zewnętrzna z cegły o grubości 50 cm bez warstwy izolacyjnej. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,20 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,20 W/m2K. Przegroda z detalem architektonicznym. Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi możliwa jest termomodernizacja od strony wewnętrznej.
Strop zewnętrzny STZ 2	Strop zewnętrzny wylewany w części jednokondygnacyjnej na kierunku zachodnim. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,14 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,15 W/m2K. Zalecana termomodernizacja wraz zastosowaniem hydroizolacji.
Ściana wewnętrzna SW 1	Ściana wewnętrzna murowana z cegły do zdylatowanego obiektu sąsiadującego, który jest użytkowany i ogrzewany. Brak zaleceń.
Podłoga na gruncie PG 1	Podłoga na gruncie na wylewce osadzona na ławach fundamentowych wykończona terakotą. Współczynnik przenikania ciepła równy 1,78 W/m2K, obecnie wymagany wg. WT2021 współczynnik U dla temperatury obliczeniowej powinien wynosić 0,30 W/m2K. Zalecana termomodernizacja wraz zastosowaniem hydroizolacji.
Okno zewnętrzne Okno zewnętrzne O1	Stolarka okienna w obiekcie drewniana w złym stanie technicznym. Zalecana modernizacja wraz z odtworzeniem rozmiaru, kształtu i podziałów konstrukcyjnych.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne D1	Stolarka drzwiowa mieszana w złym stanie techcznicznym. Zalecana modernizacja.

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
System grzewczy	Budynek ogrzewany z kotłowni olejowej zlokalizowanej w budynku. Źródło ciepła stanowi kocioł olejowy. Instalacja przesyłu ciepła w złym stanie technicznym, odbiorniki ciepła w złym stanie technicznym, przestarzałe. Brak zbiorników akumulacyjnych ciepła. Ze względu na ogólny zły stan techniczny instalacji CO oraz stosowanie paliwa kopalnego do ogrzewania zalecana kompleksowa modernizacja na źródło typu OZE wraz z modernizacją instalacji przesyłowej i regulacyjnej.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda podgrzewana centralnie z kotłowni olejowej zlokalizowanej w budynku. System z zasobnikiem na ciepłą wodę. Instalacja dystrybucji w złym stanie technicznym. Zalecana kompleksowa modernizacja instalacji.
Oświetlenie	Instalacja oświetleniowa w złym stanie technicznym, bez regulacji, energochłonna. Zalecana kompleksowa modernizacja systemu oświetleniowego.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1 Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, osadzenie szczelnie płyt izolacyjnych, zabezpieczenie izolacji, wykonanie warstwy zabezpieczającej Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥3,33 (m^2·K)/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Płyta izolacyjna poliuretanowa λ= 0,027 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**342,89**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**342,89**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	1,783	0,284	0,257	0,234
Opór cieplny R	(m^2K)/W	0,56	3,52	3,89	4,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^2K)/W	---	2,96	3,33	3,70
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	198,29	31,56	28,56	26,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0245	0,0039	0,0035	0,0032
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	25442,80	25890,53	26260,49
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	428,52	450,00	471,48
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	180729,72	189789,61	198849,50
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,10	7,33	7,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 180729,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,10 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 8 cm

Informacje uzupełniające:
Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2

Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt styropianowych, zabezpieczenie izolacji, wykonanie wyprawy tynkarskiej.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥5,00 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,033 λ= 0,033 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**238,17**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**238,17**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,295	0,188	0,178	0,169
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,77	5,32	5,62	5,92
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,54	4,85	5,15
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	100,07	14,53	13,75	13,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0123	0,0018	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	12968,64	13085,47	13190,35
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	506,55	530,00	553,45
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	148392,99	155263,02	162133,06
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,44	11,87	12,29

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 148392,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,44 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3

Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt styropianowych, zabezpieczenie izolacji, wykonanie wyprawy tynkarskiej.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥5,00 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Płyta styropianowa 0,033 λ= 0,033 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**167,72**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**167,72**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,196	0,186	0,176	0,167
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,84	5,38	5,68	5,99
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,54	4,85	5,15
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	65,06	10,11	9,57	9,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0080	0,0012	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	8277,17	8357,55	8429,79
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	506,55	530,00	553,45
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	104498,76	109336,67	114174,57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	12,62	13,08	13,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 104498,76 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 12,62 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1

Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt styropianowych, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami zewnętrznymi.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian twardy λ= 0,035 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**153,30**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**153,30**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	24	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,062	0,133	0,128	0,124
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,94	7,51	7,80	8,08
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	6,57	6,86	7,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	52,80	6,62	6,38	6,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0065	0,0008	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6923,49	6959,66	6993,27
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	552,12	570,00	587,88
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	104106,63	107478,63	110850,63
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,04	15,44	15,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 104106,63 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,04 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4

Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, szczelne osadzenie płyt z wełny mineralnej na stelażu, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami wewnętrznymi, wykonanie wyprawy tynkarskiej.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Wełna mineralna 0,034 λ= 0,034 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**119,93**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**119,93**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,295	0,193	0,183	0,173
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,77	5,18	5,48	5,77
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,41	4,71	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	50,39	7,50	7,10	6,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0062	0,0009	0,0009	0,0008
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6422,71	6482,81	6536,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	661,66	685,00	708,34
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	97604,45	101047,02	104489,60
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,20	15,59	15,98

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 97604,45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1

Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, szczelne osadzenie płyt z welny mineralnej na stelażu, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami wewnętrznymi, wykonanie wyprawy tynkarskiej.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Wełna mineralna 0,034 λ= 0,034 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**136,87**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**136,87**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,203	0,191	0,181	0,172
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,83	5,24	5,54	5,83
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,41	4,71	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	53,42	8,47	8,02	7,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0066	0,0010	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6741,53	6808,62	6868,94
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	661,66	685,00	708,34
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	111390,99	115319,82	119248,66
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,52	16,94	17,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 111390,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2

Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt styropianowych, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami zewnętrznymi.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥ 6,67 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian twardy λ= 0,035 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**115,90**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**115,90**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	23	24	25
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	1,140	0,134	0,129	0,125
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	0,88	7,45	7,73	8,02
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	6,57	6,86	7,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	42,86	5,05	4,86	4,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0053	0,0006	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	5639,02	5666,83	5692,66
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	917,72	940,00	962,28
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	130828,03	134003,58	137179,14
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,20	23,65	24,10

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 130828,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

Informacje uzupełniające:
Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1

Odkopanie oraz oczyszczenie przegrody, przyklejenie płyt XPS do podłoża, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej warstwy termoizolacyjnej. Ponowne przykrycie zmodernizowanej przegrody warstwą gruntu.

Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej:
Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R≥5,00 (m2·K)/W
Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie pierwszym
Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie pierwszym

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Płyty XPS λ= 0,035 [W/(m·K)]**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**173,00**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**173,00**m^2	
Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	13	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,629	0,199	0,189	0,179
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,59	5,02	5,30	5,59
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,43	3,71	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	35,32	11,18	10,58	10,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0044	0,0014	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3569,87	3659,75	3740,43
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m^2	---	470,15	505,00	539,85
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	100044,17	107458,95	114873,72
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,02	29,36	30,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 100044,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,02 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **131,57** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **13,74**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **13,74**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **13,74**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	3,500	1,300	1,250	1,280
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	30,23	17,99	17,77	17,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0043	0,0025	0,0025	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1777,42	1810,65	1790,71
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	960,70	1239,30	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16236,00	20944,43	18590,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,13	11,57	10,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16236,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,13 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:
Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1248,65** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **130,40**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **130,40**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **130,40**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3753,70** dzień·K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	152,86	149,17	149,17	149,17
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	13,37	13,37	13,37
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	2,800	0,900	0,880	0,890
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	257,31	153,81	152,97	153,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0375	0,0217	0,0216	0,0216
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16228,16	16354,33	16291,24
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	3488,61	3611,39	3550,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	559545,20	579238,06	569391,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,48	35,42	34,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższy wskaźnik SPBT

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 559545,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,48 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:
Koszt jednostkowy na podstawie kosztorysu inwestorskiego.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1 – powietrzna pompa ciepła	Wariant 2 – gruntowa pompa ciepła
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg•K)]	4,19	4,19	4,19
Gęstość wody ρ_W	[kg/m^3]	1000	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,60	0,60	0,60
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m^2]	766,79	766,79	766,79
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm^3/(m^2·doba]	3,75	3,75	3,75
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	1,80	1,80	1,80
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,65	2,60	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,70	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,65	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	468,38	76,75	69,67
Max moc cieplna $q_{c.w.u.}$	[kW]	15,06	15,06	15,06

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	**Wariant 1**	Wariant 2
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	152,86	**149,17**	149,17
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	**0,00**	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	**13,37**	13,37
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	**59986,93**	67560,23
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	**170192,74**	210 225,56
SPBT	[lat]	---	**2,84**	3,11

Z uwagi na krótszy czas zwrotu do dalszych obliczeń wskazano wariant 1.

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Kompleksowa wymiana źródła wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródło typu OZE (pompy ciepła typu powietrze-woda) wraz z niezbędną armaturą regulującą, zabezpieczającą oraz zasobnikiem na ciepłą wodę użytkową. Koszt na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszty źródła ciepła rozdzielono pomiędzy instalację CO i CWU.	77490,00
Modernizacja instalacji przesyłowej na instalację z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi.	92702,74
---	---
Suma:	**170192,74**

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Powietrzna pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Modernizacja układu podgrzewu wody z wykorzystaniem źródła typu pompa ciepła.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji przesyłowej C.W.U..
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zakup i montaż izolowanego zasobnika na ciepłą wodę użytkową.

6.4 Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	**Wariant 1 – powietrzna pompa ciepła**	Wariant 2 - gruntowa pompa ciepła
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	152,86	**149,17**	149,17
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	**0,00**	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	**13,37**	13,37
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	648,39		
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0896		
Sprawność systemu grzewczego		0,530	**2,235**	2,979
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	**143651,46**	175564,44
Koszt modernizacji	[zł]	---	**264208,43**	342 014,88
SPBT	[lat]	---	**1,84**	1,95

Z uwagi na krótszy czas zwrotu do dalszych obliczeń wskazano wariant 1.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, $\eta_{H,g}$	3,000
Przesyłania ciepła, $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,235

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Kompleksowa wymiana źródła wytwarzania ciepła na źródło typu OZE (pompy ciepła typu powietrze-woda) wraz z niezbędną armaturą regulującą, zabezpieczającą oraz zasobnikiem buforowym ciepła. Koszt na podstawie kosztorysu inwestorskiego. Koszty źródła ciepła rozdzielono pomiędzy instalację CO i CWU.	180810,00
Modernizacja instalacja wewnętrznej przesyłu z zastosowaniem izolowanych przewodów grzewczych oraz instalacji regulacji z zastosowaniem regulowanych odbiorników cieplnych podłogowych.	83398,43
Suma:	**264208,43**

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Powietrzna pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Kompleksowa wymiana źrodła ciepła polegająca na zastosowaniu układu powietrznych pomp ciepła.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wykonanie nowych, izolowanych przewodów grzewczych na całej instalacji wewnętrznej CO.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja instalacji wewnętrznej CO polegajaca na zastosowaniu regulowanych odbiorników cieplnych podłogowych.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Zastosowanie akumulującego zasobnika ciepła.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Nie dotyczy.

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74 zł	2,84
2.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72 zł	7,10
3.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00 zł	9,13
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99 zł	11,44
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76 zł	12,62
6.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63 zł	15,04
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45 zł	15,20
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99 zł	16,52
9.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2	130 828,03 zł	23,20
10.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1	100 044,17 zł	28,02
11.	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne O1 'Wentylacja grawitacyjna'	559 545,20 zł	34,48
12.	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00 zł	---
13.	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43	1,84

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2	130 828,03
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1	100 044,17
11	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne O1 'Wentylacja grawitacyjna'	559 545,20
12	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43

13	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
14	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		2 691 338,07

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2	130 828,03
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1	100 044,17
11	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
12	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
13	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		2 131 792,87

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2	130 828,03
10	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
11	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
12	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		2 031 748,70

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99
9	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
10	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
11	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 900 920,66

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
9	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
10	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 789 529,67

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
8	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
9	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 691 925,23

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
7	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
8	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 587 818,60

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
6	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
7	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 483 319,83

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
5	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
6	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 334 926,85

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72

3	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
4	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
5	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 318 690,85

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
3	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
4	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		1 137 961,13

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
2	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
3	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		967 768,39

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m^2]	[m^3]	[m^3]	[m^3]	[W/m^3]	[1/m]
0	0,0896	648,39	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	37,47	0,47
1	0,0360	185,05	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	14,98	0,47
2	0,0459	265,05	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	14,98	0,47
3	0,0459	265,05	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	16,06	0,47
4	0,0506	303,93	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	17,75	0,47
5	0,0561	350,97	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	19,76	0,47
6	0,0614	396,58	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	21,68	0,47
7	0,0671	446,38	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	23,74	0,47
8	0,0739	506,45	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	26,20	0,47
9	0,0844	601,38	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	30,02	0,47
10	0,0856	612,36	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	30,02	0,47
11	0,0896	648,39	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	37,47	0,47
12	0,0896	648,39	20,00	766,79	2760,44	3367,45	2760,44	37,47	0,47

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1c.w.u.}$ $q_{0,1c.w.u.}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\%\Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	648,39 0,0896	468,38 0,0151	0,53	1,00	1,00	1692,31	258687,27	---	---
1	185,05 0,0360	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	159,56	24121,72	234565,55	90,68
2	265,05 0,0459	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	195,35	29461,64	229225,63	88,61
3	265,05 0,0459	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	195,35	29461,64	229225,63	88,61
4	303,93 0,0506	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	212,75	32056,75	226630,52	87,61
5	350,97 0,0561	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	233,80	35196,31	223490,96	86,39

6	396,58 0,0614	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	254,21	38240,53	220446,74	85,22
7	446,38 0,0671	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	276,49	41564,99	217122,28	83,93
8	506,45 0,0739	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	303,37	45574,66	213112,61	82,38
9	601,38 0,0844	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	345,85	51911,18	206776,09	79,93
10	612,36 0,0856	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	350,76	52643,67	206043,60	79,65
11	648,39 0,0896	76,75 0,0151	2,23	1,00	1,00	366,89	55048,88	203638,39	78,72
12	648,39 0,0896	468,38 0,0151	2,23	1,00	1,00	758,51	115035,81	143651,46	55,53

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2691338,07	234565,55	90,57[3]	0,00
2.	2131792,87	229225,63	88,46	0,00
3.	2031748,70	229225,63	88,46	0,00
4.	1900920,66	226630,52	87,43	0,00
5.	1789529,67	223490,96	86,18	0,00
6.	1691925,23	220446,74	84,98	0,00
7.	1587818,60	217122,28	83,66	0,00
8.	1483319,83	213112,61	82,07	0,00
9.	1334926,85	206776,09	79,56	0,00
10.	1318690,85	206043,60	79,27	0,00
11.	1137961,13	203638,39	78,32	0,00
12.	967768,39	143651,46	55,18	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2691338,07 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	2691338,07 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	234565,55 zł	tj.	90,68 %

[3] obliczone dla modernizacji ujętych w Karcie Audytu zgodnej z Rozporządzeniem z dnia 15.12.2022 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. Kompletne obliczenia projektowe znajdują się w załączniku do opracowania.

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 8 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta izolacyjna poliuretanowa 0,027

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej,
- wykonanie izolacji termicznej,
- zabezpieczenie izolacji warstwą konstrukcyjną.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,033

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża z istniejących tynków,
- osuszenie podłoża,
- wykonanie izolacji termicznej w systemie ETICS,
- wykonanie wyprawy tynkarskiej.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa 0,033

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża z istniejących tynków,
- osuszenie podłoża,
- wykonanie izolacji termicznej w systemie ETICS,
- wykonanie wyprawy tynkarskiej.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian twardy 0,035

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej,
- wykonanie izolacji termicznej,
- zabezpieczenie izolacji warstwą konstrukcyjną.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,034

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża z istniejących tynków,
- osuszenie podłoża,
- wykonanie izolacji termicznej na podkonstrukcji od strony wewnętrznej,
- wykonanie wyprawy tynkarskiej.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,034

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża z istniejących tynków,
- osuszenie podłoża,
- wykonanie izolacji termicznej na podkonstrukcji od strony wewnętrznej,
- wykonanie wyprawy tynkarskiej.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian twardy 0,035

Specyfikacja prac termomodernizacyjnych:

- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej,
- wykonanie izolacji termicznej,
- zabezpieczenie izolacji warstwą konstrukcyjną.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty XPS

Uwagi:

- przygotowanie, oczyszczenie i osuszenie podłoża,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej pionowej,
- wykonanie izolacji termicznej,
- zabezpieczenie izolacji.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m^2·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Budynek zabytkowy modernizacja z odtworzeniem stanu pierwotnego

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne O1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m^2·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Budynek zabytkowy modernizacja z odtworzeniem stanu pierwotnego

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja źródła wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródło typu OZE (pompy ciepła typu powietrze-woda) wraz z niezbędną armaturą regulującą, zabezpieczającą oraz zasobnikiem na ciepłą wodę użytkową. Instalacja pompy ciepła stanowić będzie wyłączone źródło ciepłej wody po modernizacji.

2. Modernizacja instalacji przesyłowej na instalację z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Kompleksowa wymiana wytwarzania ciepła na źródło typu OZE (pompy ciepła typu powietrze-woda) wraz z niezbędną armaturą regulującą, zabezpieczającą oraz zasobnikiem buforowym ciepła. Instalacja pompy ciepła stanowić będzie wyłączone źródło ogrzewania po modernizacji.

2. Modernizacja instalacja wewnętrznej przesyłu z zastosowaniem izolowanych przewodów grzewczych oraz instalacji regulacji z zastosowaniem regulowanych odbiorników cieplnych podłogowych.

instalacja PV

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna.**

Moc mikroinstalacji: 23,00 kWp

Szczegóły w załączniku do opracowania.

Oświetlenie

Usprawnienie: Zastosowanie oświetlenia energooszczędnego typu LED z regulacją

Szczegóły w załączniku do opracowania.

9. Podsumowanie i wnioski

9.1. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej.

Zestawienie usprawnień i planowanych kosztów dla wariantu optymalnego.

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	170 192,74
2	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie PG 1	180 729,72
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne D1 'Wentylacja grawitacyjna'	16 236,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-2	148 392,99
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-3	104 498,76
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 1	104 106,63
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-4	97 604,45
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna SZ-1	111 390,99
9	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny STZ 2	130 828,03
10	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie SG 1	100 044,17
11	Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne O1 'Wentylacja grawitacyjna'	559 545,20
12	Modernizacja systemu grzewczego	264 208,43
13	Instalacja fotowoltaiczna.	105 780,00
14	Modernizacja instalacji oświetleniowej	597 779,96
Całkowity koszt		2 691 338,07

9.2 Koszt proponowanych rozwiązań termomodernizacyjnych wynosi **2 691 338,07 zł** z obowiązującym podatkiem VAT.

9.3 Stosowane w termomodernizacji technologie oraz materiały musza być dopuszczone do stosowania w Polsce przez Instytut Techniki Budowlanej i inne instytucje do tego uprawnione. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić odpowiednie dokumenty stanowiące podstawę do stosowania w budownictwie, czyli certyfikaty oraz aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

9.4 W zmodernizowanym obiekcie należy przewidzieć monitoring zużycia ciepła w celu umożliwienia podejmowania dalszych decyzji racjonalizacji zużycia ciepła

ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
1	**Ściana na gruncie SG 1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Papa asfaltowa	0,025	0,180	0,139	-
	3	Kamień	0,250	0,850	0,294	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,800	0,780	1,026	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**1,08**	-	**1,59**	**0,63**
2	**Ściana zewnętrzna SZ-2, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	1,000	0,015	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,450	0,780	0,577	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,48**	-	**0,77**	**1,30**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
	Strop zewnętrzny STZ 1, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-
	3	Płyty korytkowe	0,120	1,700	0,071	-
3	4	Suprema	0,030	0,060	0,500	-
	5	Żelbet	0,220	1,700	0,129	-
	6	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,40**	-	**0,94**	**1,06**
	Ściana zewnętrzna SZ-4, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	1,000	0,015	-
4	3	Cegła ceramiczna pełna	0,450	0,780	0,577	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,48**	-	**0,77**	**1,30**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
5	**Ściana zewnętrzna SZ-3, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	1,000	0,015	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,500	0,780	0,641	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,53**	-	**0,84**	**1,20**
6	**Ściana zewnętrzna SZ-1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,500	0,780	0,641	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,52**	-	**0,83**	**1,20**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
	Strop zewnętrzny STZ 2, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-
	3	Płyty korytkowe	0,030	1,700	0,018	-
7	4	Suprema	0,030	0,060	0,500	-
	5	Żelbet	0,200	1,700	0,118	-
	6	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,29**	-	**0,88**	**1,14**
	Podłoga na gruncie PG 1, przegroda jednorodna					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	3	Wylewka	0,050	1,050	0,048	-
8	4	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	5	Kamień	0,100	0,850	0,118	-
	6	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	7	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,48**	-	**0,56**	**1,78**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
9	**Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,500	0,780	0,641	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,52**	-	**0,92**	**1,09**
10	**Strop wewnętrzny pod poddaszem STW 1, przegroda niejednorodna**					
	Wycinek A					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Glina	0,090	0,850	0,106	-
	4	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	5	Pustka powietrzna	0,150	0,000	0,180	-
	6	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka *L*				**0,80**	**m**
	Wycinek B					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Legary drewniane	0,260	0,160	1,625	-
	4	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka *L*				**0,15**	**m**
	Kres górny całkowitego oporu ciepła *R'*				**0,87**	**m²·K/W**
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła *R"*				**0,83**	**m²·K/W**
	Grubość całkowita i U_k		**0,32**	-	**0,85**	**1,17**

Kody Element Materiał	Opis	*d*	λ	*R*	U_c
		m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
11	**Okno zewnętrzne O1, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**2,8**
12	**Drzwi zewnętrzne D1, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**3,5**

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Budynek							
Rodzaj budynku:	Budynek wykorzystywany na potrzeby działalności gospodarczej						
Wentylacja grawitacyjna							
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Budynek	766,79	2760,44	1159,39	1,00	552,09	1,00	570,49

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	766,8	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	4,0	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	286937473	J/K
Stała czasowa budynku	τ	33,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,3	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-0,6	-1,6	4,5	7,3	13,8	14,7	16,8	16,7	12,7	8,1	1,7	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	27277	25833	20524	16274	8209	6791	4237	4370	9354	15757	23450	28336
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	27277	25833	20524	16274	8209	6791	4237	4370	9354	15757	23450	28336
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	2381	2667	4717	6456	7633	7597	8521	7102	5099	3680	2081	1893
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	2282	2061	2282	2208	2282	2208	2282	2282	2208	2282	2208	2282
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4663	4729	6999	8664	9915	9806	10803	9384	7307	5962	4289	4175
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,14	0,26	0,40	0,91	1,09	1,93	1,63	0,59	0,29	0,14	0,11
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,13	0,20	0,33	0,66	0,00	0,00	0,00	0,44	0,21	0,13	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,20	0,33	0,66	1,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,44	0,21	0,13
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,80	0,73	0,49	0,56	0,92	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	31362,68	29391,71	20166,92	13099,02	2926,30	1809,44	336,06	520,57	5648,54	14918,75	26683,33	33247,19
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	8744	8281	6579	5217	2632	2177	1358	1401	2999	5051	7517	9083
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	36020	34114	27103	21490	10841	8968	5595	5770	12353	20808	30966	37419
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										180110,5		

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A**	**V**	**t**	**Zapotrzebowanie na ciepło**
	-	m^2	m^3	^oC	kWh/rok
1	Budynek	766,79	2760,44	20,00	180110,50
Całkowite zapotrzebowanie strefy			**$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]**		180110,50

ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
1	**Ściana na gruncie SG 1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	2	Płyty XPS	0,120	0,035	3,429	-
	3	Papa asfaltowa	0,025	0,180	0,139	-
	4	Kamień	0,250	0,850	0,294	-
	5	Cegła ceramiczna pełna	0,800	0,780	1,026	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**1,20**	-	**5,02**	**0,20**

Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
2	**Ściana zewnętrzna SZ-2, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,033	0,150	0,033	4,545	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,450	0,780	0,577	-
	5	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,62**	-	**5,32**	**0,19**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
3	**Strop zewnętrzny STZ 1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Styropian twardy	0,230	0,035	6,571	-
	3	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-
	4	Płyty korytkowe	0,120	1,700	0,071	-
	5	Suprema	0,030	0,060	0,500	-
	6	Żelbet	0,220	1,700	0,129	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,63**	-	**7,51**	**0,13**
4	**Ściana zewnętrzna SZ-4, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Wełna mineralna 0,034	0,150	0,034	4,412	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,450	0,780	0,577	-
	5	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,62**	-	**5,18**	**0,19**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
5	**Ściana zewnętrzna SZ-3, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyta styropianowa 0,033	0,150	0,033	4,545	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	1,000	0,015	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,500	0,780	0,641	-
	5	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,68**	-	**5,38**	**0,19**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
6	**Ściana zewnętrzna SZ-1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Wełna mineralna 0,034	0,150	0,034	4,412	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,500	0,780	0,641	-
	5	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,67**	-	**5,24**	**0,19**
7	**Strop zewnętrzny STZ 2, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	2	Styropian twardy	0,230	0,035	6,571	-
	3	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-
	4	Płyty korytkowe	0,030	1,700	0,018	-
	5	Suprema	0,030	0,060	0,500	-
	6	Żelbet	0,200	1,700	0,118	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,52**	-	**7,45**	**0,13**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
8	**Podłoga na gruncie PG 1, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	2	Płyta izolacyjna poliuretanowa	0,080	0,027	2,963	-
	3	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	4	Wylewka	0,050	1,050	0,048	-
	5	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	6	Kamień	0,100	0,850	0,118	-
	7	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,56**	-	**3,52**	**0,28**
9	**Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna**					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,500	0,780	0,641	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,010	1,000	0,010	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0,52**	-	**0,92**	**1,09**

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
10	**Strop wewnętrzny pod poddaszem STW 1, przegroda niejednorodna**					
	Wycinek A					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Glina	0,090	0,850	0,106	-
	4	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	5	Pustka powietrzna	0,150	0,000	0,180	-
	6	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka *L*				**0,80**	**m**
	Wycinek B					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Legary drewniane	0,260	0,160	1,625	-
	4	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka *L*				**0,15**	**m**
	Kres górny całkowitego oporu ciepła *R'*				**0,87**	**m²·K/W**
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła *R"*				**0,83**	**m²·K/W**
	Grubość całkowita i U_k		**0,32**	-	**0,85**	**1,17**

Kody Element Materiał	Opis	*d*	λ	*R*	U_c
		m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
11	**Okno zewnętrzne O1, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**0,9**
12	**Drzwi zewnętrzne D1, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**1,3**

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Budynek							
Rodzaj budynku:	Budynek wykorzystywany na potrzeby działalności gospodarczej						
Wentylacja grawitacyjna							
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K
Budynek	766,79	2760,44	1159,39	1,00	552,09	1,00	570,49

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Budynek			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	766,8	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	4,0	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	286937473	J/K
Stała czasowa budynku	τ	78,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	a_H	6,3	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θe, °C	-0,6	-1,6	4,5	7,3	13,8	14,7	16,8	16,7	12,7	8,1	1,7	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m, h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3}\cdot H_{tr}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	6740	6383	5071	4021	2029	1678	1047	1080	2311	3894	5794	7002
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	6740	6383	5071	4021	2029	1678	1047	1080	2311	3894	5794	7002
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	2381	2667	4717	6456	7633	7597	8521	7102	5099	3680	2081	1893
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	2282	2061	2282	2208	2282	2208	2282	2282	2208	2282	2208	2282
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4663	4729	6999	8664	9915	9806	10803	9384	7307	5962	4289	4175
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,30	0,32	0,60	0,94	2,13	2,54	4,49	3,78	1,38	0,67	0,32	0,26
$\gamma_{H,1}$	0,28	0,31	0,46	0,77	1,53	0,00	0,00	0,00	1,02	0,49	0,29	0,28
$\gamma_{H,2}$	0,31	0,46	0,77	1,53	2,34	0,00	0,00	0,00	2,58	1,02	0,49	0,29
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,89	0,47	0,39	0,22	0,26	0,70	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10822,73	9938,32	4769,63	1541,46	21,98	6,79	0,15	0,44	218,17	3148,43	9024,75	11910,85
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot(\theta_i-\theta_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	8744	8281	6579	5217	2632	2177	1358	1401	2999	5051	7517	9083
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	15484	14664	11650	9238	4660	3855	2405	2480	5310	8944	13311	16085
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok										51403,7		

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A**	**V**	**t**	**Zapotrzebowanie na ciepło**
	-	m^2	m^3	^oC	kWh/rok
1	Budynek	766,79	2760,44	20,00	51403,69
Całkowite zapotrzebowanie strefy			**$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]**		51403,69

ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ

CO i CWU przed modernizacją		
Paliwo	Olej opałowy	
Opłaty abonamentowe		
Sprzedaż - abonament netto	0,00	zł/mc
Dystrybucja - opłata stała netto	0,00	zł/mc
Koszt abonamentu, brutto	0,00	zł/mc
Opłaty zmienne		
Cena za litr netto	5,22	zł/kg
Wartość opałowa paliwa	0,0420	GJ/kg
Sprzedaż- opłata zmienna netto	124,27	zł/GJ
Dystrybucja - opłata zmienna netto	0,00	zł/GJ
Koszt jednostkowy paliwa, brutto	152,86	zł/GJ

Centralne ogrzewanie i ciepła woda użytkowa		
Paliwo	Energia elektryczna	
Opłaty abonamentowe		
Składnik stały stawki sieciowej	10,86	zł/mc
Stawka opłaty abonamentowej netto	4,56	zł/mc
Opłata mocowa netto	17,18	zł/mc
Sprzedaż - abonament brutto	26,74	zł/mc
Opłaty zmienne		
Sprzedaż - opłata zmienna netto	0,4970	zł/kWh
Opłata jakościowa netto	0,0331	zł/kWh
Składnik zmienny stawki sieciowej netto	0,2464	zł/kWh
Opłata OZE - opłata zmienna netto	0,0073	zł/kWh
Opłata kogeneracyjna - opłata zmienna netto	0,0030	zł/kWh
Koszt jednostkowy paliwa brutto	0,968	zł/kWh
Koszt zmienny jednostki energii elektrycznej brutto	268,82	zł/GJ
Koszt zmienny jednostki energii elektrycznej brutto przy uwzględnieniu częściowej autokonsumpcji energii z projektowanej instalacji PV	149,17	zł/GJ

ZAŁĄCZNIK 4 MODERNIZACJA OŚWIETLENIA

Charakterystyka system oświetlenia w stanie obecnym:

l.p.	typ oprawy	moc oprawy [W/szt.]	ilość	Pnj [W]
1	o. żarowe 60W w oprawie tradycyjnej	60	150	9 000,00

Możliwa jest modernizacja istniejącego oświetlenia, polegająca na wymianie istniejącego oświetlenia na nowoczesne oświetlenie energooszczędne typu LED wraz z automatyką sterującą i regulującą.

Proponowane oświetlenie po modernizacji zapewniania spełnienie wymagań w zakresie natężenia oświetlenia, wskaźnika olśnienia, oddawania barw zgodne PN-EN 12464-1 Technika Świetlna - Oświetlenie miejsc pracy.

Charakterystyka systemu oświetlenia w stanie po modernizacji: W1

l.p.	typ oprawy	ilość	moc oprawy [W/szt.]	Pnj [W]
1	świetlówka liniowa/plafon LED 30W	150	30	4 500,00

Charakterystyka systemu oświetlenia w stanie po modernizacji: W2

l.p.	typ oprawy	ilość	moc oprawy [W/szt.]	Pnj [W]
1	świetlówka liniowa/plafon LED 32W	145	32	4 640,00

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania chakterystyki energetycznej budynku lub części budynku (z późn. zm.) zapotrzebowania na energię na potrzeby oświetlenia należy wyznaczyć w oparciu o PN-EN 15193 - Wymagania dotyczące oświetlenia.

Wyszczególnienie	Jednostka	Stan przed modernizacją	**Stan po modernizacji W1**	Stan po modernizacji W2
jednostkowa moc opraw oświetlenia podstawowego w budynku	W/m2	9,97	**4,99**	5,14
współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego	-	1	**0,9**	0,9
współczynnik uwzględniający wykorzytsanie światła dziennego w oświetleniu	-	1	**0,9**	0,9
współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	-	1	**0,9**	0,9
roczny czas użytkowania oświetlenia w ciągu dniu	h/rok	3000	**3000**	3000
roczny czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy	h/rok	2000	**2000**	2000
czas równy 8760 h (rok odniesienia)	H	8760	**8760**	8760
M =1, gdy stosowane jest oświetlenie awaryjne	-	0	**1**	1
N=1, gdy stosowane jest sterowanie opraw	-	0	**0**	0
LENI	kWh/(m2 rok)	49,86	**19,98**	20,57
Af - Powierzchnia oświetlana w budynku	m2	902,44	**902,44**	902,44
EI = LENI x Af	kWh/rok	45 000,00	**18 033,94**	18 566,92

Do dalszej analizy wskazano wariant nr 1 z uwagi na większą oszczędność energii.

Oszczędność energii	26 966,06
Nakład inwestycyjny	597 779,96
Koszt jednostkowy	0,968
Oszczędność kosztów	26 103,15
SPBT	22,90

Koszt na podstawie kosztorysu inwestorskiego. W stanie obecnym instalacja elektryczna oświetleniowa w bardzo złym stanie technicznym – zalecana kompleksowa modernizacja.

ZAŁĄCZNIK 5 INSTALACJA PV

4.1 Zapotrzebowanie na energię elektryczną obiektu po termomodernizacji

Zapotrzebowanie na energię elektryczną budynku obliczone zgodnie z metodologią świadectw charakterystyki energetycznej budynków innych niż mieszkalne uwzględniając oświetlenie wbudowane oraz urządzenia pomocnicze oraz zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania i podgrzewu wody z projektowanego układu pomp ciepła zgodnie z metodologia audytu energetycznego. Wyniki przedstawiono w kilowatogodzinach (kWh).

Tabela 1 Obliczone zapotrzebowanie (kWh) energii dla obiektu po działaniach termomodernizacyjnych

obszar	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	suma
c.o. (PC)	4 842,84	4 447,09	2 134,26	689,76	9,84	3,04	0,07	0,20	97,62	1 408,83	4 038,30	5 329,74	**23 001,58**
c.w.u.(PC)	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	1 776,66	**21 319,92**
energia pomocnicza	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	102,94	**1 235,30**
oświetlenie	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	1 502,83	**18 033,94**
Łącznie	8 225,27	7 829,52	5 516,69	4 072,19	3 392,27	3 385,47	3 382,50	3 382,63	3 480,05	4 791,26	7 420,73	8 712,17	**63 590,74**

4.2 Ilość wyprodukowanej energii przez instalację PV

Tabela 2 Analiza nasłonecznienia dla lokalizacji obiektu

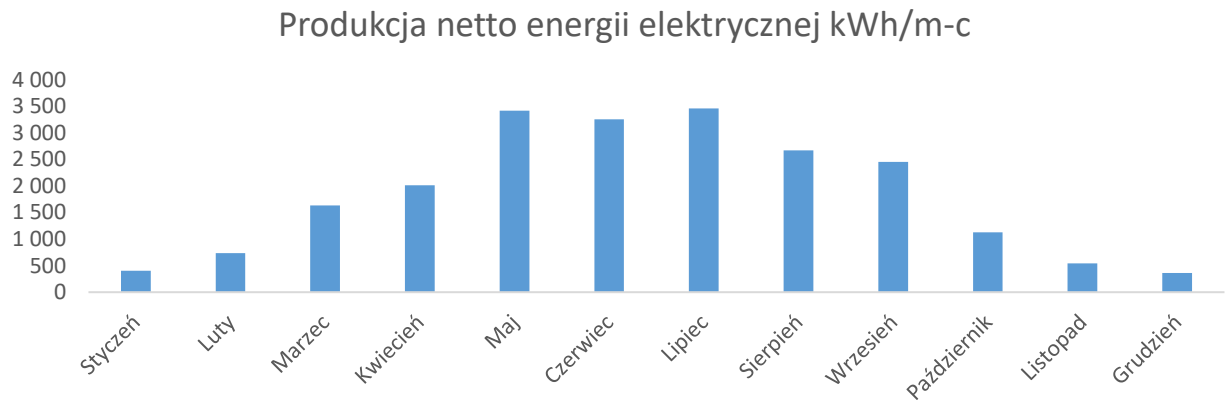
Miesiąc	Miesięczne nasłonecznienie	Liczba godzin dziennych	Średnie natężenie promieniowania
	kWh/m^2	h/m-c	Wh/m^2
Styczeń	20,28	257	78,85
Luty	36,56	274	133,56
Marzec	81,36	362	224,93
Kwiecień	100,28	410	244,58
Maj	170,45	477	357,68
Czerwiec	162,19	486	333,69
Lipiec	172,56	486	355,34
Sierpień	133,19	436	305,37
Wrzesień	122,39	363	337,17
Październik	56,16	314	179,10
Listopad	27,18	254	106,94
Grudzień	17,96	242	74,35
Suma		4 359	-

Tabela 3 Dobór wielkości instalacji PV

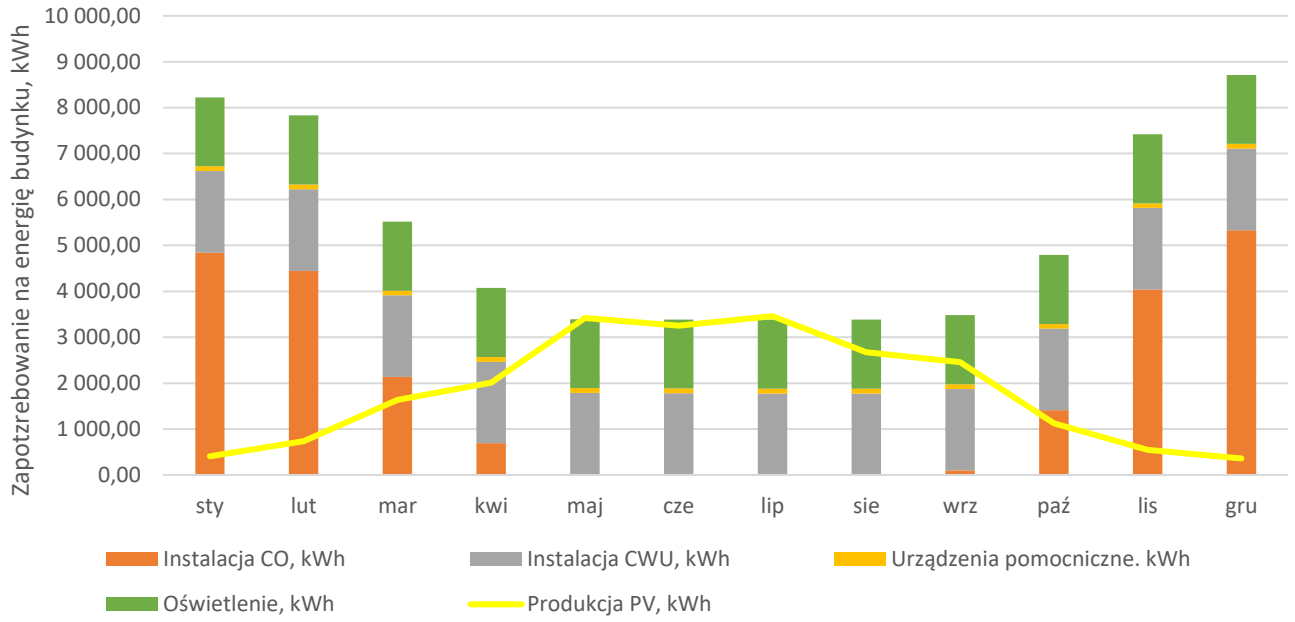
Moc nominalna panelu PV	500	Wp
Sprawność całoroczna	22,01	%
Ilość modułów	46	sztuk
Powierzchnia modułu	2,37	m^2
Temperaturowy współczynnik straty mocy	0,3	%/°C
Strata na przesyle energii elektrycznej	3	%
Sprawność wewnętrzna	86	%
Roczna utrata mocy	0,5	%
Powierzchnia paneli	109,18	m^2
Moc instalacji	23 000	Wp
	23	kWp

Tabela 4 Produkcja energii elektrycznej z dobranej instalacji PV

Miesiąc	Produkcja netto energii elektrycznej
	kWh/m-c
Styczeń	407
Luty	733
Marzec	1 631
Kwiecień	2 010
Maj	3 417
Czerwiec	3 251
Lipiec	3 459
Sierpień	2 670
Wrzesień	2 453
Październik	1 126
Listopad	545
Grudzień	360
Suma	22 062



Ilość energii wyprodukowanej z instalacji PV w trakcie roku jest mniejsza niż sumaryczne roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną obiektu. Instalacja PV (OZE) jest elementem projektu, **wytworzona energia** została doliczona do ogólnego bilansu energetycznego budynku celem wyznaczenia efektu ekologicznego i oszczędności energii pierwotnej w załączniku 6.



4.3 Analiza ekonomiczna instalacji PV

Miesiąc	Produkcja PV, kWh	Zapotrzebowanie na energię elektryczną budynku, kWh	Autokonsumpcja
sty	406,54	8 225,27	4,86%
lut	732,89	7 829,52	9,18%
mar	1 630,95	5 516,69	29,09%
kwi	2 010,22	4 072,19	47,48%
maj	3 416,86	3 392,27	91,86%
cze	3 251,28	3 385,47	87,49%
lip	3 459,16	3 382,50	93,11%
sie	2 669,94	3 382,63	71,87%
wrz	2 453,44	3 480,05	65,04%
paź	1 125,79	4 791,26	22,91%
lis	544,85	7 420,73	7,19%
gru	360,03	8 712,17	4,06%
-	22 062,00	63 590,74	44,51%

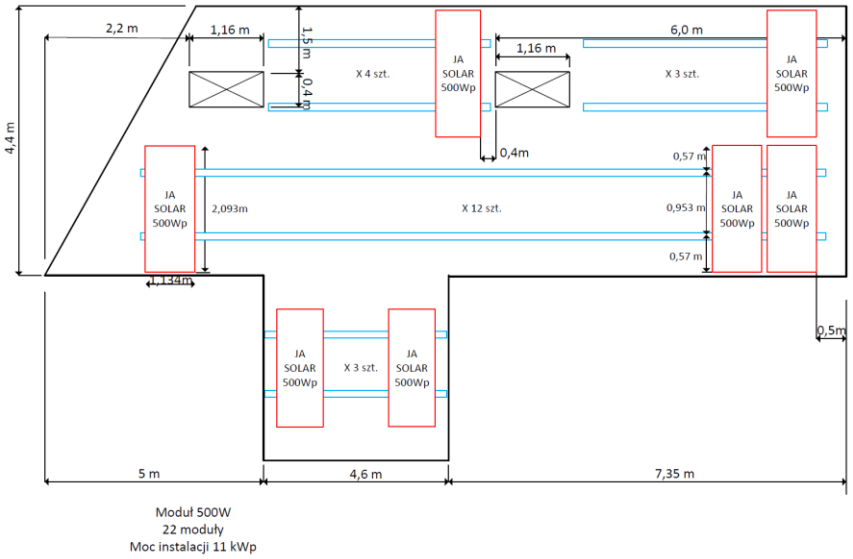
Tabela 5 Analiza ekonomiczna

Nakład inwestycyjny	105 780,00 zł
Oszczędność roczna kosztów energii	13 161,54 zł/rok
SPBT (Simple PayBack Time)	8,04 lat
IRR (Internal Rate of Return)	9,97%

4.4 Projekt techniczny

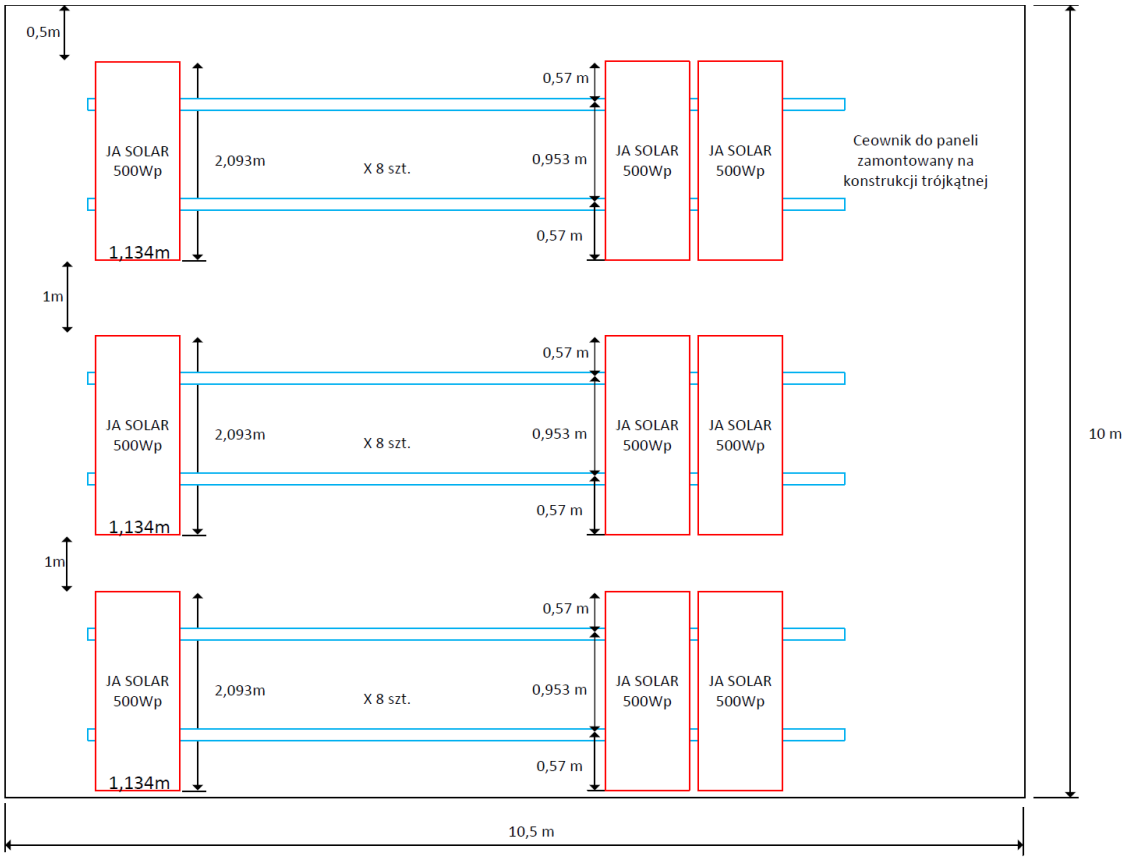
Posadowienie instalacji na dachu budynku, z uwagi na ograniczenia techniczne i przestrzeni brak możliwości wskazania alternatywnego wariantu modernizacji.

POŁAĆ POŁUDNIOWA – DACH GŁÓWNY



Moduł 500W
22 moduły
Moc instalacji 11 kWp

Moment dokręcania śrub klem mocujących moduły 16-20Nm



Moduł 500W
3 rzędy po 8 modułów
Moc instalacji 12 kWp

POŁAĆ POŁUDNIOWA – DASZEK PIĘTRO 2

Moment dokręcania śrub klem mocujących moduły 16-20Nm

ZAŁĄCZNIK 6 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI

Efekt ekologiczny					
Przed modernizacją					
Emisja CO_2:				154,73	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:				339 983,33	kWh/rok
				1223,94	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Olej opałowy 100 %		WO=	40,4	MJ/kg
			WE=	76,32	kg/GJ
			wh=	1,10	-
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do c.w.u.:				130 130,56	kWh/rok
				468,47	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Olej opałowy 100 %		WO=	40,40	MJ/kg
			WE=	76,32	kg/GJ
			wh=	1,10	-
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej do c.o. i c.w.u. i oświetlenia				46 235,30	kWh/rok
				166,45	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna – oświetlenie – 45 000,00 kWh		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	153,61	kg/GJ
			wel=	2,50	-
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna – energia pomocnicza – 1235,30 kWh		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	153,61	kg/GJ
			wel=	2,50	-
Po modernizacji					
Emisja CO_2:				25,05	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:				23 001,58	kWh/rok
				82,81	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna 100 %		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	153,61	kg/GJ
			wh=	2,50	-
Roczne zapotrzebowanie energii do c.w.u.:				21 319,92	kWh/rok
				76,75	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna 100 %		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	153,61	kg/GJ
			wh=	2,50	-
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej do c.o. i c.w.u. i oświetlenia				19 269,24	kWh/rok
				69,37	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna – oświetlenie – 18 033,94 kWh		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	153,61	kg/GJ
			wel=	2,50	-
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna – energia pomocnicza –1 235,30 kWh		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	153,61	kg/GJ
			wel=	2,50	-
Roczna energia wyprodukowana z instalacji PV				22 062,00	kWh/rok
				79,42	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia słoneczna 100%		WO=	WO=	0,00
			WE=	WE=	0,00
			wel=	wel=	0,00

Redukcja emisji CO_2		
Emisja CO_2 przed modernizacją:	154,73	t/rok
Emisja CO_2 po modernizacji:	25,05	t/rok
Redukcja emisji CO_2	129,68	t/rok
	83,81	%

Nazwa substancji	emisja przed modernizacją [Mg/rok]	emisja po modernizacji [Mg/rok]	Redukcja emisji [Mg/rok]	Redukcja emisji [%]
Pył całkowity	0,00399	0,00054	0,00345	86,46%
PM 10	0,00338	0,00000	0,00338	100,00%
PM 2,5	0,00338	0,00000	0,00338	100,00%
Benzo(a)piren	0,00000017	0,00000000	0,00000017	100,00%
SO2	0,15174	0,01462	0,13712	90,37%
NO2	0,13528	0,01504	0,12025	88,89%
CO	0,06095	0,00910	0,05185	85,08%

Obliczenia emisji na podstawie aktualnych wskaźników zamieszczonych na stronie Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).

ZAŁĄCZNIK 7 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ

Redukcja energii pierwotnej		
Energia pierwotna przed modernizacją	2277,77	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	373,77	GJ/rok
Redukcja energii pierwotnej	1904,00	GJ/rok
	83,59	%

Redukcja energii końcowej		
Energia końcowa przed modernizacją	1858,86	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	228,93	GJ/rok
Redukcja energii końcowej	1629,93	GJ/rok
	87,68	%

ZAŁĄCZNIK 8 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI

Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	**258 687,27**	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	**24 121,72**	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	**90,68**	%

ZAŁĄCZNIK 9 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI

inż. Katarzyna Miszczuk
tel.: +48 530 113 104
przedstawiciel Coloseum Pro Sp. z o.o.

ZAŁĄCZNIK 10 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ







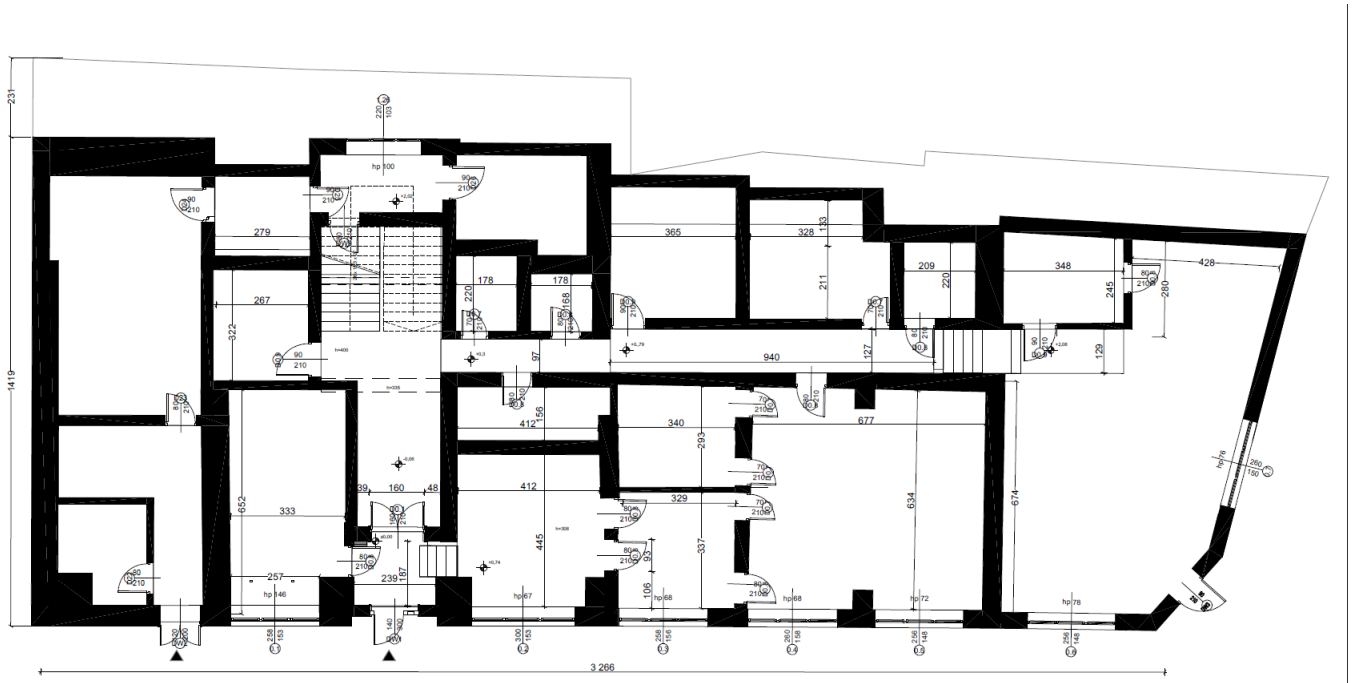







ZAŁĄCZNIK 11 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA

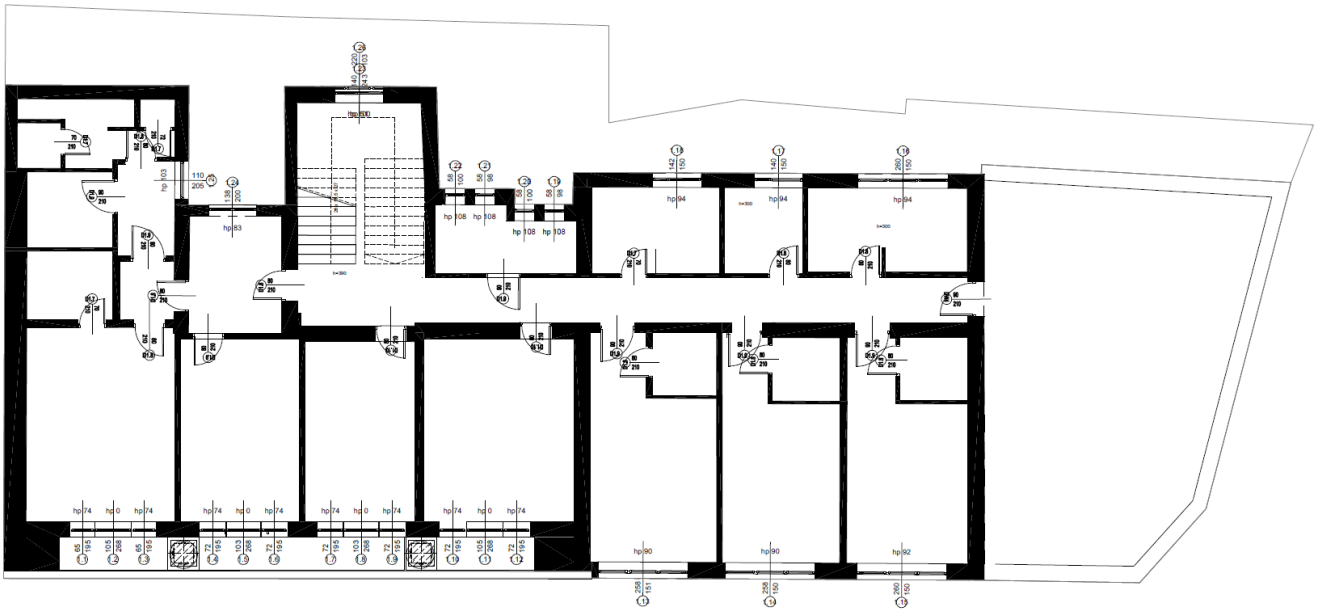




COLOSEUMPRO
ul.Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych
BIURO@DOMY-COLOSEUMPRO.PL tel 531-446-797

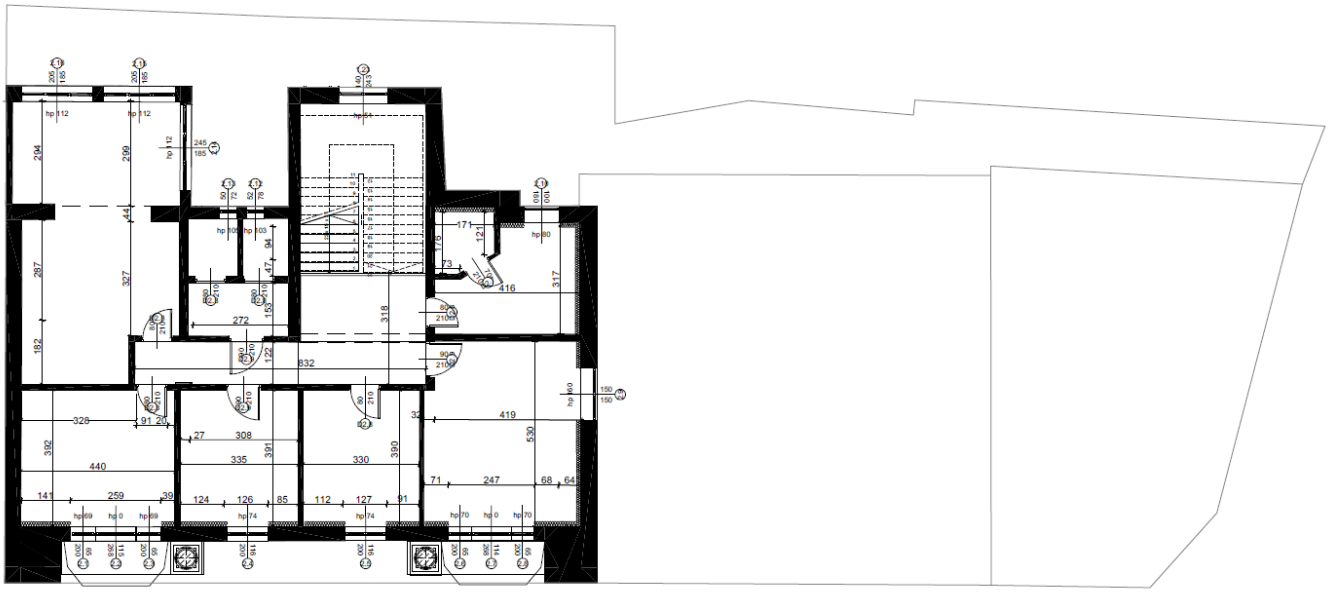
Projektant	mgr inż. arch. Natalia Lisek	Nr upr. 20/DSOKK/2021	Podpis	Data 01.2026r.
Zadanie	REMONT ELEWACJI I TERMOMODERNIZACJI POPRZEZ DOCIEPLENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU PRZY PL. ZDROJOWYM 3,JEDLINA ZDRÓJ			Stadium PAB
Inwestor	COLOSEUM PRO SP. Z O.O., UL. GWARKÓW 17, 58-305 WAŁBRZYCH			Skala 1:100
Tytuł rys.	RZUT PARTERU			Nr rys.:

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej.



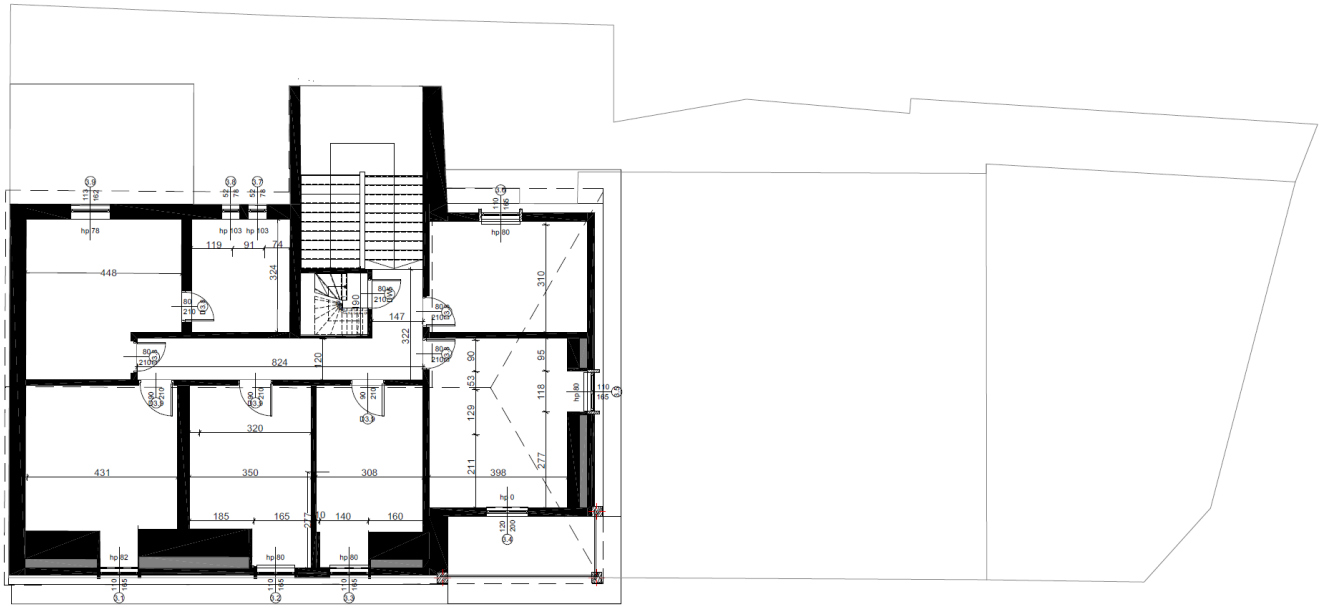
COLOSEUMPRO	COLOSEUMPRO ul.Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych BIURO@DOMY-COLOSEUMPRO.PL tel 531-446-797			
Projektant	mgr inż. arch. Natalia Lisek	Nr upr. 20/DSOKK/2021	Podpis	Data 01.2026r.
Zadanie	REMONT ELEWACJI I TERMOMODERNIZACJI POPRZEZ DOCIEPLENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU PRZY PL. ZDROJOWYM 3,JEDLINA ZDRÓJ			Stadium PAB
Inwestor	COLOSEUM PRO SP. Z O.O., UL. GWARKÓW 17, 58-305 WAŁBRZYCH			Skala 1:100
Tytuł rys.	RZUT POZIOM +1			Nr rys.:

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej.



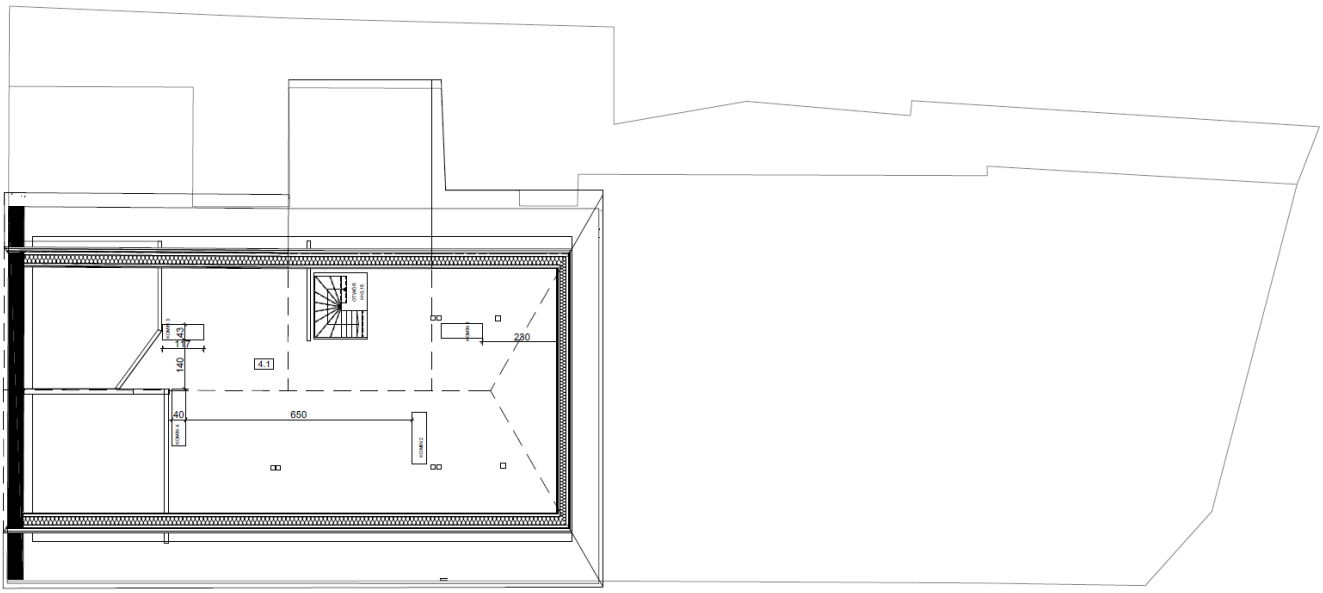
COLOSEUMPRO	COLOSEUMPRO ul.Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych BIURO@DOMY-COLOSEUMPRO.PL tel 531-446-797			
Projektant	mgr inż. arch. Natalia Lisek	Nr upr. 20/DSOKK/2021	Podpis	Data 01.2026r.
Zadanie	REMONT ELEWACJI I TERMOMODERNIZACJI POPRZEZ DOCIEPLENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU PRZY PL. ZDROJOWYM 3,JEDLINA ZDRÓJ			Stadium PAB
Inwestor	COLOSEUM PRO SP. Z O.O., UL. GWARKÓW 17, 58-305 WAŁBRZYCH			Skala 1:100
Tytuł rys.	RZUT POZIOM +2			Nr rys.:

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej.



COLOSEUMPRO	COLOSEUMPRO ul.Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych BIURO@DOMY-COLOSEUMPRO.PL tel 531-446-797			
Projektant	mgr inż. arch. Natalia Lisek	Nr upr. 20/DSOKK/2021	Podpis	Data 01.2026r.
Zadanie	REMONT ELEWACJI I TERMOMODERNIZACJI POPRZEZ DOCIEPLENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU PRZY PL. ZDROJOWYM 3,JEDLINA ZDRÓJ			Stadium PAB
Inwestor	COLOSEUM PRO SP. Z O.O., UL. GWARKÓW 17, 58-305 WAŁBRZYCH			Skala 1:100
Tytuł rys.	RZUT POZIOM +3			Nr rys.:

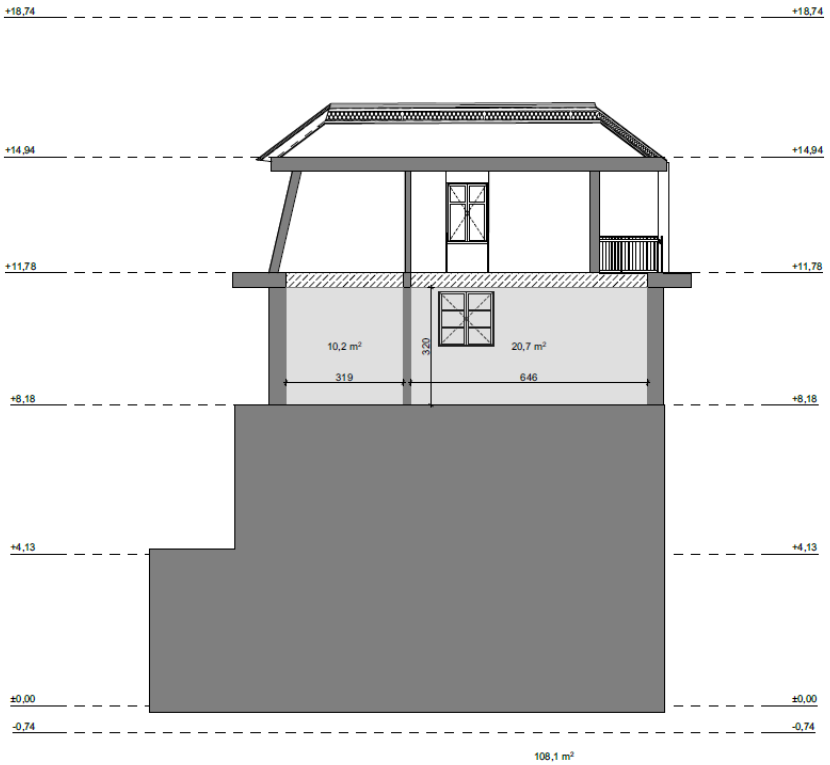
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej.



COLOSEUMPRO	COLOSEUMPRO ul.Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych BIURO@DOMY-COLOSEUMPRO.PL tel 531-446-797			
Projektant	mgr inż. arch. Natalia Lisek	Nr upr. 20/DSOKK/2021	Podpis	Data 01.2026r.
Zadanie	REMONT ELEWACJI I TERMOMODERNIZACJI POPRZEZ DOCIEPLENIE PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU PRZY PL. ZDROJOWYM 3,JEDLINA ZDRÓJ			Stadium PAB
Inwestor	COLOSEUM PRO SP. Z O.O., UL. GWARKÓW 17, 58-305 WAŁBRZYCH			Skala 1:100
Tytuł rys.	RZUT POZIOM +4			Nr rys.:

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przerysowany,uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej.


+18,74
+14,94
+11,78
+8,18
+4,13
±0,00
-0,74
14,1 m²
10,4 m²
10,5 m²
13,9 m²
10,3 m²
10,2 m²
10,9 m²
15,5 m²
11,4 m²
12,3 m²
15,4 m²
9,8 m²
9,1 m²
10 m²
11,5 m²
12,4 m²
12,4 m²
5,9 m²
10,7 m²


+18,74
+14,94
+11,78
+8,18
+4,13
±0,00
-0,74
10,2 m²
20,7 m²
319
646
320
108,1 m²

ZAŁĄCZNIK 12 WTYCZNE KONSERWATORSKIE

Dolnośląski Wojewódzki Konserwator Zabytków

WOJEWÓDZKI URZĄD OCHRONY ZABYTKÓW WE WROCŁAWIU

Delegatura w Wałbrzychu
ul. Zamkowa 3, 58-300 Wałbrzych
tel. (74)842 64 18, (74) 842 66 60
dwkz-wb@dwkz.pl
Adres ADE: AE:PL-97577-19299-IRUIH-22

W/N.5142.179.2026.KK Wałbrzych, dnia 16 marca 2026 roku.

D E C Y Z J A nr 381 / 2026
Pozwolenie na prowadzenie robót budowlanych przy zabytku

Na podstawie art. 89 pkt 2, art. 91 ust 4 pkt 4, i art. 92. ust. 6, art. 36 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2024 r., poz. 1292), § 13 rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (t.j.: Dz. U. z 2021, poz.81) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. 2024 r. poz. 725)

po rozpatrzeniu wniosku z dnia 29.01.2026 r. (data wpływu: 03.02.2026 r.), uzupełnionego w dniu 10.03.2026 r., z którym wystąpił Pan Marcin Drzewiecki, Coloseum Pro Sp. z o.o., ul. Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych, o wydanie pozwolenia na prowadzenie robót budowlanych – remont elewacji i termomodernizacja budynku położonego przy **Pl. Zdrojowym 3 w Jedlinie-Zdroju (dz. nr 183 obr. 0004 Jedlina-Zdrój)**, znajdującego się na obszarze **zespołu zieleni uzdrowiskowej wraz aleją w Jedlinie-Zdroju, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A/4210/133/Wł decyzją z dnia 30.04.1991 r.**, oraz po ocenie danych przedstawionych we wniosku i załącznikach do niego: dokumentacja projektowa

udzielam pozwolenia

Coloseum Pro Sp. z o.o., ul. Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych

na wykonanie następujących prac:
- elewacje (frontowa i boczna zachodnia)– oczyszczenie, wykonanie wyprawy z tynku ciepłochronnego, konserwacja detalu architektonicznego, malowanie,
- docieplenie elewacji tylnej i bocznej (wschodniej), wykonanie wyprawy tynkarskiej, malowanie,
- oczyszczenie i impregnacja cokołu,
- dachy płaskie – remont pokrycia dachowego z ułożeniem nowego pokrycia, montaż paneli fotowoltaicznych na części dachu,
- renowacja stolarki drzwiowej, wymiana stolarki okiennej,
- docieplenie przegród wewnętrznych
- wymiana obróbek blacharskich,

wraz z pracami towarzyszącymi, zgodnie z zakresem i w sposób wskazany w dokumentacji pn. *Remont elewacji i termomodernizacji poprzez docieplenie przegród zewnętrznych budynku przy Pl. Zdrojowym 3 w Jedlinie-Zdroju,* autorstwa: mgr inż. arch. Natalia Lisek, data opracowania: 01.2026 r., stanowiącej załącznik nr 1 do niniejszej decyzji.

Termin ważności pozwolenia: 31.12.2028 r.

Pozwolenie wydaje się pod następującymi warunkami:
1. Zobowiązuje się inwestora do zawiadomienia tut. urzędu o terminie rozpoczęcia i zakończenia wskazanych w pozwoleniu robót na 14 dni przed zamierzonym terminem rozpoczęcia, zakończenia prac.
2. Zobowiązuje się inwestora do uzgodnienia na etapie wykonawczym szczegółów realizacji prac, w tym nieuwzględnionych w dokumentacji projektowej, m.in.:
- faktury tynku i kolorystyki elewacji na podstawie próbnych wymalowań,

- szczegółów stolarki okiennej na podstawie rysunków wykonawczych,
- szczegółów dotyczących sposobu montażu paneli fotowoltaicznych.

3. Niezwłocznego zawiadomienia wojewódzkiego konserwatora zabytków o zagrożeniach lub nowych okolicznościach ujawnionych w trakcie prowadzenia wskazanych w pozwoleniu prac albo badań.
4. Dokonania odbioru wykonanych prac z udziałem przedstawiciela Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu Delegatura w Wałbrzychu. O terminie odbioru należy powiadomić 14 dni przed planowanym terminem.

UZASADNIENIE

Pismem z dnia 29.01.2026 r. (data wpływu: 03.02.2026 r.), uzupełnionym w dniu 10.03.2026 r., z Pan Marcin Drzewiecki, Coloseum Pro Sp. z o.o., ul. Gwarków 17, 58-305 Wałbrzych, wystąpił z wnioskiem o wydanie pozwolenia na prowadzenie robót budowlanych – remont elewacji i termomodernizacja budynku położonego przy Pl. Zdrojowym 3 w Jedlinie-Zdroju (dz. nr 183 obr. 0004 Jedlina-Zdrój), znajdującego się na obszarze zespołu zieleni uzdrowiskowej wraz aleją w Jedlinie-Zdroju, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A/4210/133/Wł decyzją z dnia 30.04.1991 r.

Po przeanalizowaniu dokumentacji dot. sprawy udzielono pozwolenia na prowadzenie robót budowlanych, zgodnie z wnioskiem wnioskodawcy oraz kompetencjami organu konserwatorskiego wynikającymi z art. 36.1.1 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Niniejszą decyzją spełniono żądanie strony.

Pouczenie:

1. Kto podejmuje działania, o których mowa w art. 36 ust. 1 pkt 1, niezgodnie z zakresem lub warunkami określonymi w pozwoleniu wojewódzkiego konserwatora zabytków, podlega karze pieniężnej w wysokości od 500 do 500 000 zł. (art. 107d ust. 2 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami).
2. Kto bez pozwolenia albo wbrew warunkom pozwolenia prowadzi prace konserwatorskie, restauratorskie, roboty budowlane, badania konserwatorskie lub architektoniczne przy zabytku wpisanym do rejestru lub roboty budowlane w jego otoczeniu albo badania archeologiczne podlega karze grzywny (art. 117 w/w ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami).
3. Postępowanie w sprawie wydanego pozwolenia może zostać wznowione, a następnie pozwolenie może zostać cofnięte lub zmienione na podstawie art. 47 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w Warszawie za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
Przed upływem terminu do wniesienia odwołania, strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia Dolnośląskiemu Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków we Wrocławiu oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż decyzja podlega natychmiastowemu wykonaniu i brak jest możliwości zaskarżenia decyzji do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

Opłata skarbowa: wniesiono opłatę skarbową na podstawie art. 1 ust 2 oraz art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 16.11.2006 r. o opłacie skarbowej (t.j.: Dz. U. z 2021 r., poz. 1923, ze zm.).

z upoważnienia
Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu

mgr Anna Nowakowska
Kierownik Delegatury w Wałbrzychu
(podpisano elektronicznie)

Załączniki:
1. Dokumentacja projektowa

Otrzymują:
1. Wnioskodawca
2. a/a KK kat. A

Sprawę prowadzi Inspektor Wydziału Zabytków Nieruchomych – K.Kuś – tel. 074/6644894 (w godz 9.00-12.00), k.kus@duwz.pl
spełniono obowiązek wynikający z RODO

2

ZAŁĄCZNIK 13 WSKAŹNIKI KONKURSOWE

Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE

Wartość bazowa – 0,00 MWh/rok

Wartość osiągnięta – 29,07 MWh/rok

Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE – 29,07 MWh/rok

U_{OZE} [%]=65,59 - 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. [Metodologia: - załącznika nr 1 do Rozporządzenia MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 376 z późniejszymi zmianami)]

Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE

Wartość bazowa – 0,00 MWh/rok

Wartość osiągnięta – 22,06 MWh/rok

Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE – 22,06 MWh

Metodologia: Ilość energii elektrycznej wytworzonej z PV określono na podstawie symulacji produkcji instalacji fotowoltaicznej wykonanej w narzędziu PVGIS Komisji Europejskiej wraz z analizą rzeczywistych strat (szczegóły w załączniku 5 do audytu)

Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej

Wartość bazowa – 470,09 MWh/rok

Wartość osiągnięta – 44,33 MWh/rok

Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej końcowej – 425,77 MWh/rok

Metodologia: - załącznika nr 1 do Rozporządzenia MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 376 z późniejszymi zmianami)

Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej

Wartość bazowa – 46,24 MWh/rok

Wartość osiągnięta – 19,27 MWh/rok

Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej końcowej – 26,97 MWh/rok

Metodologia: - załącznika nr 1 do Rozporządzenia MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r., poz. 376 z późniejszymi zmianami)

MARCIN MAREK DRZEWIECKI

Elektronicznie podpisany przez MARCIN MAREK DRZEWIECKI
Data: 2026.06.22 13:27:46 +02'00'