1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	*Użyteczności publicznej*	1.2 Rok budowy	*1960*
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Raków ul. Ogrodowa 1 26-035 Raków PESEL:	1.4 Adres budynku	ul. Sienieńskiego Jana 20 26-035 Raków kielecki ŚWIĘTOKRZYSKIE

2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt

PPHU Agnieszka Szafrańska
ul. Spacerowa 1, 28-210 Bogoria
tel. 884-754-605, NIP: 8661749905

3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis

mgr inż. Mateusz Szafrański Certyfikator energetyczny	inż. Mateusz Szafrański audytor / certyfikator energetyczny członek ZAE nr 2608 nr w rejestrze 22918 tel 657-081-145 podpis

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego
1	---	---

5. Miejscowość: Raków **Data wykonania opracowania** listopad 2024

6. Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego
2. Karta audytu energetycznego budynku
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	5100,01	5100,01
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]	1254,76	1254,76
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	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,42	0,40
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2·K)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,71; 0,66; 0,68; 0,65; 0,65; 0,64; 0,65; 0,66; 0,69; 0,68; 0,65; 0,63; 0,63; 0,64; 0,64	0,17; 0,17; 0,17; 0,17; 0,17; 0,17; 0,18; 0,17; 0,17; 0,17; 0,21; 0,21; 0,21; 0,21; 0,21
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,82	2,82
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,02	1,02
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,65; 0,65; 0,65	0,26; 0,65; 0,65
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,67; 0,71; 0,69	0,67; 0,71; 0,69
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,19	1,19
2.2.9.	Ściany na gruncie	0,48; 0,39; 0,40; 0,36; 0,52; 0,41	0,19; 0,18; 0,18; 0,17; 0,20; 0,18
2.2.10.	Drzwi wewnętrzne	1,60	1,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	0,700
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,950
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	0,960	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,800	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	10200,02	9902,89
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	1,94
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	184,23	146,61
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	5,48	5,48
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	395,21	128,61
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	822,52	226,35
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	49,47	28,65
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	87,49	28,47
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	182,09	50,11
2.6.10.[1)]	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	4,84	97,89
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]	25,25	28,35

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]	41,10	7,00
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)]	1,38	0,43
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
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/(m^2rok)]	226,20	57,67
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m^2rok)]	310,57	13,07
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	74,50	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	761,24	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	18,18	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO_2 [t CO_2/rok]	114,76	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	65300,42	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji[4] [kW]	-	
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
		1759120,69	2163718,45
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4] [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
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] [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE?[5]	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna[6] [zł]	0,00	
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]	45,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku 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]	0,00	
2.10. Premia MZG i grant MZG[9)]			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego[7] w	NIE	

	budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	
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 NIE 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 NIE 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 12.0

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:

2200000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

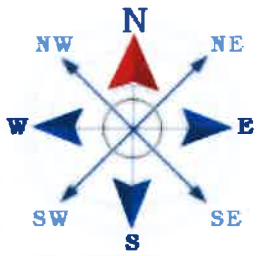
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna	
Kubatura budynku	-	5174,99	m^3
Kubatura ogrzewania	-	5100,01	m^3
Powierzchnia netto budynku	-	1815,59	m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00	m^2
Współczynnik kształtu	-	0,42	m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	746,22	m^2
Ilość mieszkań	-	0,00	
Ilość mieszkańców	-	20,00	

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

4.4. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,71; 0,66; 0,68; 0,65; 0,65; 0,64; 0,65; 0,66; 0,69; 0,68; 0,65; 0,63; 0,63; 0,64; 0,64	W/(m²·K)
Dach/stropodach	2,82	W/(m²·K)
Strop piwnicy	1,02	W/(m²·K)
Okna	2,00	W/(m²·K)
Drzwi/bramy	2,50	W/(m²·K)
Okna połaciowe	---	W/(m²·K)
Ściany wewnętrzne	0,67; 0,71; 0,69	W/(m²·K)
Podłogi na gruncie	0,65; 0,65; 0,65	W/(m²·K)
Stropy wewnętrzne	1,19	W/(m²·K)
Ściany na gruncie	0,48; 0,39; 0,40; 0,36; 0,52; 0,41	W/(m²·K)
Drzwi wewnętrzne	1,60	W/(m²·K)

4.5. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	25,25 zł/GJ	28,35 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	0,00 zł/m-c

Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	138,90 zł/GJ	0,00 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	0,00 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - piec na paliwo stałe - kopciuch

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	0,70zł	100%	0,028 GJ/kg	25,25zł	25,25
	Σ	100%			

4.6. Charakterystyka systemu grzewczego

piec na paliwo stałe - kopciuch 100%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g}$ = 0,650
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d}$ = 0,960
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =		0,480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Boiler elektryczny 100%

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g}$ = 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d}$ = 1,000
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e}$ = 1,000
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s}$ = 0,800
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\ \eta_{W,d}\ \eta_{W,s}\ \eta_{W,e}$ =		0,768
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	10200,02
Krotność wymian powietrza	2,00

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

4.9. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	System oświetlenia – żarówki 40W – ilość: 510 szt.
Metoda obliczeń	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	20800,00[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	1254,76[m^2]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	17,36[W/m^2]

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 zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana wewnętrzna	Nie planuje się ocieplenia ściany wewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Podłoga na gruncie	Planuje się ocieplenie podłogi na gruncie w części budynku przeznaczonej pod siłownię.
Strop wewnętrzny	Nie planuje się ocieplenia stropu międzykondygnacyjnego.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Podłoga na gruncie	Nie planuje się ocieplenia podłogi na gruncie w pozostałej części budynku.

Strop wewnętrzny	Nie planuje się ocieplenia stropu międzykondygnacyjnego.
Ściana wewnętrzna	Nie planuje się ocieplenia ściany wewnętrznej.
Ściana wewnętrzna	Nie planuje się ocieplenia ściany wewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Strop wewnętrzny	Nie planuje się ocieplenia stropu międzykondygnacyjnego.
Ściana na gruncie	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana na gruncie	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana na gruncie	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana na gruncie	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana na gruncie	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana na gruncie	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Podłoga na gruncie	Nie planuje się ocieplenia podłogi na gruncie w pozostałej części budynku.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna	Planuje się ocieplenie ściany zewnętrznej.
Drzwi zewnętrzne DZ	Planuje się wymianę stolarki drzwiowej.
Okno zewnętrzne OZ	Planuje się wymianę stolarki okiennej.
Drzwi wewnętrzne DW	Nie planuje się wymiany stolarki drzwiowej wewnętrznej.
System grzewczy	Planuje się wymianę źródła ogrzewania
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Planuje się wymianę instalacji cwu.
System oświetlenia	Planuje się modernizację oświetlenia na LED.

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 Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**18,15**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**18,15**m^2	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,694	0,172
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,44	5,82
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,17	1,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	76,06
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	12332,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	162,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12332,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 162,14 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**17,44**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**17,44**m²	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,682	0,171
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,47	5,84
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,94	0,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	71,46
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44

Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	11850,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	165,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11850,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 165,84 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**110,39**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**110,39**m^2	
Stopniodni: **3776,10** dzień·K/rok	t_{wo}= **19,74** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	0,664	0,170
Opór cieplny R	(m^2K)/W	1,51	5,88
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^2K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,93	6,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0007
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	430,58
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	75010,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	174,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 75010,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 174,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość

ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**470,54**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**470,54**m^2	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,653	0,169
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,53	5,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	101,84	26,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0123	0,0032
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	1823,23
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	319732,94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	175,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 319732,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 175,37 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**103,16**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**103,16**m^2	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,648	0,169
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,54	5,92
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,14	5,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0007
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	395,39
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	70097,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	177,29

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 70097,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 177,29 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Płyty z wełny mineralnej URSA KDP2/V, λ= 0,03500 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**53,07**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**53,07**m²	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,653	0,181
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,53	5,53

Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	$(m^2K)/W$	---	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,49	3,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	199,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	$zł/m^2$	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	36061,18
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	180,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 36061,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 180,38 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Ze względu na wymogi ppoż, przyjęto ocieplenie płytami z wełny mineralnej o gr. 14 cm - spełniające wymagania termomodernizacyjne oraz ppoż.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**12,29**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**12,29**m^2	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	0,637	0,168
Opór cieplny R	$(m^2K)/W$	1,57	5,94
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	$(m^2K)/W$	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,59	0,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	46,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	$zł/m^2$	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	8351,08
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	181,20

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8351,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 181,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**179,08**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**179,08**m^2	
Stopniodni: **2946,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **16,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,713	0,173
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,40	5,78
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,51	7,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	597,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	121685,25
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	203,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 121685,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 203,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**74,36**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**74,36**m²	
Stopniodni: **2946,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **16,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,676	0,171
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,48	5,85
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,80	3,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	231,44
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	50527,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	218,32

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50527,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 218,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**6,86**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**6,86**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00

Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,653	0,215
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,53	4,66
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,06	0,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	16,81
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	4661,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	277,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4661,38 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 277,33 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**10,61**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**10,61**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,637	0,213
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,57	4,69
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,59	0,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	25,11
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7209,52

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	287,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7209,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 287,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**1,60**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**1,60**m^2	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,637	0,213
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,57	4,69
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,24	0,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	3,79
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1087,20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	287,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1087,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 287,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**16,59**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**16,59**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,632	0,212
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,58	4,71
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,47	0,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	38,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	11272,94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	290,52

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11272,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 290,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**8,23**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**8,23**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		Wariant 1

Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,627	0,212
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,59	4,72
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,21	0,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	19,03
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	5592,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	293,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5592,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 293,84 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian grafitowy 032, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**26,39**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**52,87**m²	
Stopniodni: **3834,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **20,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,659	0,170
Opór cieplny R	(m²K)/W	1,52	5,89
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,76	1,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0002

Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	103,37
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	35925,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	347,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35925,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 347,54 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym. Zwiększono powierzchnię do obliczeń nakładów ze względu na ocieplenie balkonu i słupów w celu zachowania jednolitej elewacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**24,05**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**24,05**m^2	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,524	0,199
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,91	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,03	0,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	29,22
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	16342,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	559,34

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16342,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 559,34 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**17,28**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**17,28**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,409	0,180
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,44	5,57
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,13
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,16	0,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	14,81
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	11741,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	792,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11741,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 792,62 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**83,47**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**83,47**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,399	0,177
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,51	5,63
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,44	2,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	68,62
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m²	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	56718,04
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	826,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 56718,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 826,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**11,84**m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**11,84**m²	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,388	0,175
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,58	5,70
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,12

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,75	0,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	9,35
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	8045,31
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	860,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8045,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 860,76 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**41,62**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**59,18**m^2	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,482	0,192
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,08	5,20
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,28	1,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0002
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	45,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	40212,94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	880,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 40212,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 880,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm. Powierzchnię do obliczeń nakładów zwiększono ze względu na wykonanie podmurówki na części niepodpiwniczonej budynku.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian XPS, λ= 0,03200 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**28,29**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**28,29**m^2	
Stopniodni: **2724,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **15,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,365	0,170
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	2,74	5,87
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	3,12
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,69	0,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	20,22
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	552,44
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	19223,12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	950,60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19223,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 950,60 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian podłogowy 038 , λ= 0,03800 [W/(m·K)];**
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**185,00**m^2

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak		**185,00**m^2
Stopniodni: **2946,50** dzień·K/rok	t_{wo}= **16,00** °C	t_{zo}= **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0,652	0,256
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1,53	3,90
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	2,37
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,92	7,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	124,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	736,22
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	167527,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1342,13

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 167527,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1342,13 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Planuje się ocieplenie podłogi na gruncie w części budynku przeznaczonej pod siłownię styropianem gr. 9 cm, grubość styropianu dobrano optymalnie ze względów ekonomicznych i eksploatacyjnych.

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 OZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **9552,90** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **259,76**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **259,76**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **259,76**m^2

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3297,65** dzień·K/rok θi = **17,58** °C θe = **-20,00** °C

	Stan	Wariant

		istniejący	numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	293,21	156,04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,1794	0,1281
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2979,86
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	1268,39
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	405258,03
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	136,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 405258,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 136,00 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Planuje się wymianę stolarki okiennej na spełniającą wymagany współczynnik przenikania ciepła równy 0,90 W/m2*K

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

Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **510,12** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **15,15**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **15,15**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **17,03**m^2

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3441,32** dzień·K/rok θi = **18,23** °C θe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	25,25	28,35
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00

Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	2,500	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,24	9,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0104	0,0063
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	207,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1684,52
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	35285,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	169,71

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35285,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 169,71 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Planuje się wymianę stolarki drzwiowej na spełniającą wymagany współczynnik przenikania ciepła równy 1,30 W/m2*K. Powierzchnia do obliczeń nakładów zwiększono o 1,88 m2 (jedne drzwi), są to drzwi do podpiwniczenia budynku które nie jest ogrzewane, jednakże ich wymiana jest konieczna ze względu na utrzymanie jednolitości wykonywanych prac elewacyjnych i modernizacyjnych.

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
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg•K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m²]	1254,76	1254,76
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{Wl}	[dm³/(m²·doba]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	2,50	2,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,96	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,80	0,85

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	49,47	28,65
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	5,48	5,48

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,90	0,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	6871,80
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	90958,50
SPBT	[lat]	---	13,24

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Montaż pompy ciepła oraz modernizacja instalacji cwu.	90958,50	---
Suma:	**90958,50**	

6.3.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Pompa ciepła 3kW 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	25,25	28,35
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	396,24	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1842	
Sprawność systemu grzewczego		0,480	0,568
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	1049,31
Koszt modernizacji	[zł]	---	307883,82

SPBT	[lat]	---	293,41

Informacje uzupełniające:
...

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, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,700
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,950
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,568

*) - 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]	Uzasadnienie przyjętych kosztów
Montaż kotła na pellet drzewny wraz z modernizacją instalacji C.O.	307883,82	---
Suma:	**307883,82**	

6.4.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Kocioł na pellet o mocy 100 kW 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.6. Źródło światła: System oświetlenia

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	20800,00	765,00
Ilość opraw	[szt.]	510,00	510,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m^2]	1254,76	1254,76

Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m^2]	17,36	0,65
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1800,00	1800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	[-]	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	[-]	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m^2·rok)]	34,71	1,29
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	41600,00	1530,00
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{kL}	[GJ/rok]	144,25	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,10	1,10
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	300,00	300,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k	[zł/rok]	44077,00	
Koszt wymiany oświetlenia N_u	[zł]	233123,87	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	5,29	

Informacje uzupełniające:

Planuje się modernizację oświetlenia na LED.

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.	Wymiana oświetlenia 'System oświetlenia'	233123,87 zł	5,29
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50 zł	13,24
3.	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03 zł	136,00
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96 zł	162,14
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52 zł	165,84
6.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54 zł	169,71

7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24 zł	174,21
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94 zł	175,37
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44 zł	177,29
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18 zł	180,38
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08 zł	181,20
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25 zł	203,80
13.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78 zł	218,32
14.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38 zł	277,33
15.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52 zł	287,08
16.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20 zł	287,19
17.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94 zł	290,52
18.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30 zł	293,84
19.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28 zł	347,54
20.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03 zł	559,34
21.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80 zł	792,62
22.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	56718,04 zł	826,50
23.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	8045,31 zł	860,76
24.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40212,94 zł	880,82
25.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19223,12 zł	950,60
26.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	167527,44 zł	1342,13
	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82	293,41

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78

14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	56718,04
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	8045,31
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40212,94
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19223,12
26	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	167527,44
27	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		2163718,45

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80

22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	56718,04
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	8045,31
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40212,94
25	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	19223,12
26	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1996191,01

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	56718,04
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	8045,31
24	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	40212,94
25	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1976967,90

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87

2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	56718,04
23	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	8045,31
24	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1936754,96

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25

13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80
22	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	56718,04
23	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1928709,66

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	11741,80
22	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1871991,61

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	16342,03
21	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1860249,81

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25

13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	35925,28
20	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1843907,79

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5592,30
19	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1807982,51

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96

5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11272,94
18	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1802390,21

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1087,20
17	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1791117,26

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt

1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	7209,52
16	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1790030,06

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	4661,38
15	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1782820,54

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt

1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	50527,78
14	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1778159,16

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	121685,25
13	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1727631,38

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96

5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	8351,08
12	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1605946,13

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	36061,18
11	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1597595,05

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	70097,44
10	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1561533,87

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	319732,94
9	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1491436,43

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	75010,24
8	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1171703,48

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	35285,54
7	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1096693,24

Wariant 22		
	Usprawnienie	Koszt

1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	11850,52
6	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1061407,70

Wariant 23		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	12332,96
5	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1049557,19

Wariant 24		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	405258,03
4	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		1037224,22

Wariant 25		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90958,50
3	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		631966,19

Wariant 26		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana oświetlenia: System oświetlenia	233123,87
2	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		541007,69

Wariant 27		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	307883,82
Całkowity koszt		307883,82

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 ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,1842	395,21	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,20	0,42
1	0,1466	128,61	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,62	0,42
2	0,1469	130,54	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,78	0,42
3	0,1469	130,77	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,81	0,42
4	0,1470	131,28	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,87	0,42
5	0,1470	131,39	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,88	0,42
6	0,1472	132,18	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,97	0,42
7	0,1472	132,36	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	36,99	0,42
8	0,1473	132,69	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,02	0,42
9	0,1478	135,98	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,12	0,42
10	0,1479	136,67	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,15	0,42
11	0,1481	138,08	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,19	0,42
12	0,1482	138,22	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,20	0,42
13	0,1483	139,15	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,23	0,42
14	0,1484	139,77	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,25	0,42
15	0,1498	148,95	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	37,52	0,42
16	0,1534	175,34	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	38,20	0,42
17	0,1537	176,83	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	38,24	0,42
18	0,1547	183,36	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	38,44	0,42
19	0,1567	196,58	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	38,83	0,42
20	0,1658	265,74	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	40,61	0,42
21	0,1679	282,23	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,04	0,42
22	0,1686	287,70	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,04	0,42
23	0,1690	290,46	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,11	0,42
24	0,1694	293,40	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,18	0,42

25	0,1842	395,21	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,20	0,42
26	0,1842	395,21	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,20	0,42
27	0,1842	395,21	18,05	1254,76	5100,01	5174,99	5100,01	41,20	0,42

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\%\Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	395,21 0,1842	49,47 0,0055	0,48	1,00	1,00	1021,76	77000,53	---	---
1	128,61 0,1466	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	260,52	11700,11	65300,42	84,81
2	130,54 0,1469	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	263,91	11796,29	65204,24	84,68
3	130,77 0,1469	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	264,32	11807,95	65192,58	84,67
4	131,28 0,1470	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	265,22	11833,60	65166,93	84,63
5	131,39 0,1470	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	265,41	11838,98	65161,55	84,62
6	132,18 0,1472	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	266,81	11878,53	65122,00	84,57
7	132,36 0,1472	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	267,11	11887,07	65113,45	84,56
8	132,69 0,1473	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	267,69	11903,61	65096,92	84,54
9	135,98 0,1478	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	273,49	12068,02	64932,51	84,33
10	136,67 0,1479	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	274,70	12102,33	64898,20	84,28
11	138,08 0,1481	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	277,19	12172,85	64827,68	84,19
12	138,22 0,1482	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	277,43	12179,77	64820,76	84,18
13	139,15 0,1483	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	279,06	12225,87	64774,65	84,12
14	139,77 0,1484	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	280,15	12256,87	64743,66	84,08

15	148,95 0,1498	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	296,32	12715,26	64285,27	83,49
16	175,34 0,1534	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	342,77	14031,99	62968,53	81,78
17	176,83 0,1537	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	345,38	14105,98	62894,54	81,68
18	183,36 0,1547	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	356,87	14431,89	62568,64	81,26
19	196,58 0,1567	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	380,14	15091,52	61909,00	80,40
20	265,74 0,1658	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	501,87	18542,59	58457,93	75,92
21	282,23 0,1679	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	530,90	19365,39	57635,14	74,85
22	287,70 0,1686	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	540,51	19638,03	57362,50	74,50
23	290,46 0,1690	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	545,37	19775,71	57224,82	74,32
24	293,40 0,1694	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	550,55	19922,52	57078,01	74,13
25	395,21 0,1842	28,65 0,0055	0,57	1,00	1,00	729,73	25002,42	51998,11	67,53
26	395,21 0,1842	49,47 0,0055	0,57	1,00	1,00	750,55	31874,21	45126,31	58,61
27	395,21 0,1842	49,47 0,0055	0,57	1,00	1,00	894,80	75951,21	1049,31	1,36

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.	2163718,45	65300,42	74,50	0,00
2.	1996191,01	65204,24	74,17	0,00
3.	1976967,90	65192,58	74,13	0,00
4.	1936754,96	65166,93	74,04	0,00
5.	1928709,66	65161,55	74,02	0,00

6.	1871991,61	65122,00	73,89	0,00
7.	1860249,81	65113,45	73,86	0,00
8.	1843907,79	65096,92	73,80	0,00
9.	1807982,51	64932,51	73,23	0,00
10.	1802390,21	64898,20	73,11	0,00
11.	1791117,26	64827,68	72,87	0,00
12.	1790030,06	64820,76	72,85	0,00
13.	1782820,54	64774,65	72,69	0,00
14.	1778159,16	64743,66	72,58	0,00
15.	1727631,38	64285,27	71,00	0,00
16.	1605946,13	62968,53	66,45	0,00
17.	1597595,05	62894,54	66,20	0,00
18.	1561533,87	62568,64	65,07	0,00
19.	1491436,43	61909,00	62,80	0,00
20.	1171703,48	58457,93	50,88	0,00
21.	1096693,24	57635,14	48,04	0,00
22.	1061407,70	57362,50	47,10	0,00
23.	1049557,19	57224,82	46,62	0,00
24.	1037224,22	57078,01	46,12	0,00
25.	631966,19	51998,11	28,58	0,00
26.	541007,69	45126,31	26,54	0,00
27.	307883,82	1049,31	12,43	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2163718,45 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	2200000,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	65300,42 zł	tj.	84,81 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty z wełny mineralnej URSA KDP2/V

Uwagi:

Ze względu na wymogi ppoż, przyjęto ocieplenie płytami z wełny mineralnej o gr. 14 cm - spełniające wymagania termomodernizacyjne oraz ppoż.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym.

P10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr.

10 cm.

P15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 032

Uwagi:

Budynek posiada różne grubości ścian zewnętrznych, w celu ujednolicenia i ciągłości ocieplenia przyjęto najbardziej optymalną grubość ocieplenia tj. 14 cm styropianem grafitowym. Zwiększono powierzchnię do obliczeń nakładów ze względu na ocieplenie balkonu i słupów w celu zachowania jednolitej elewacji.

P16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P17

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P18

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P19

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P20

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm. Powierzchnię do obliczeń nakładów zwiększono ze względu na wykonanie podmurówki na części niepodpiwniczonej budynku.

P21

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie – ściana piwnic**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian XPS

Uwagi:

Budynek posiada kondygnację podziemną ogrzewaną do temp. 15 stopni, z tego powodu planuje się ocieplenie ścian styropianem XPS gr. 10 cm.

P22

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian podłogowy 038

Uwagi:

Planuje się ocieplenie podłogi na gruncie w części budynku przeznaczonej pod siłownię styropianem gr. 9 cm, grubość styropianu dobrano optymalnie ze względów ekonomicznych i eksploatacyjnych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Planuje się wymianę stolarki okiennej na spełniającą wymagany współczynnik przenikania ciepła równy 0,90 W/m2*K

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Uwagi:

Planuje się wymianę stolarki drzwiowej na spełniającą wymagany współczynnik przenikania ciepła równy 1,30 W/m2*K. Powierzchnia do obliczeń nakładów zwiększono o 1,88 m2 (jedne drzwi), są to drzwi do podpiwniczenia budynku które nie jest ogrzewane, jednakże ich wymiana jest konieczna ze względu na utrzymanie jednolitości wykonywanych prac elewacyjnych i modernizacyjnych.

Wymiana oświetlenia: System oświetlenia

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Planuje się modernizację oświetlenia na LED w ilości 510 szt..

Uwagi:

...

CWU.

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pompy ciepła oraz modernizacja instalacji cwu.

Uwagi:

...

CO

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż kotła na pellet drzewny wraz z modernizacją instalacji C.O.

Uwagi:

...