

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1992
1.3 INWESTOR	Gmina Warka	1.4 Adres budynku	
	ul. Czarneckiego 1 05-660 Warka	ul. Warszawska 45 05-660 Warka MAZOWIECKIE	
2. Nazwa, adres firmy wykonującej audyt:			
K30 Sp. z o. o. ul. Kielecka 30/5 02-530 Warszawa			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejsowość: Warka		Data wykonania opracowania	20 lipca 2020
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			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	33765,44	33765,44
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	8301,74	8301,74
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0	0
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	150,00	150,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	---	---
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,30	0,30
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	0,49; 0,38; 0,17	0,19; 0,20; 0,17
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,61; 0,46	0,61; 0,46
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,45; 2,50; 2,50; 3,60; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,80; 2,80; 2,80; 2,80; 2,80; 2,80; 3,40; 1,30; 1,30	1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,47	0,47
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	0,32; 0,30	0,15; 0,14
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	1,81	1,81
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	0,992
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,965
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,914
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
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	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
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 [m³/h]	43468,72	43547,85
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,40	1,40
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	32593,43/30593,43	32593,43/32593,43
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,91	0,91
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	835,79	765,50
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	23,91	23,91
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1793,25	1201,36
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3638,89	1372,07
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	277,17	277,17
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/(m²rok)]	60,00	40,20
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	121,76	45,91

	[kWh/(m ² rok)]		
2.6.10*	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	20,49
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 *** [zł/GJ]	60,62	45,47
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW·m-c)]	12821,07	9615,80
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	21,80	21,80
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW·m-c)]	12821,07	12821,07
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	3,51	1,51
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	3547101,71	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	57,89
Planowane koszty całkowite [zł]	3882101,71	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	198467,13		
2.9. Inne			
Z audytu energetycznego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

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

** Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia

jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

8. 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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 PRO 7.5

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:

335000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora.:

3550000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Kubatura budynku	-	33765,44 m ³
Kubatura ogrzewania	-	33765,44 m ³
Współczynnik kształtu	-	0,30 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	4565,35 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w posiadaniu Inwestora.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,49; 0,38; 0,17	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,50; 2,45; 2,50; 2,50; 3,60; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10;	W/(m ² ·K)

	1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10	
Drzwi/bramy	2,80; 2,80; 2,80; 2,80; 2,80; 2,80; 3,40; 1,30; 1,30	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,47	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	0,32; 0,30	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,61; 0,46	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,81	W/(m ² ·K)
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	60,62 zł/GJ	45,47 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej, ogrzewanie	12821,07 zł/(MW·m-c)	9615,80 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	60,62 zł/GJ	60,62 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	12821,07 zł/(MW·m-c)	12821,07 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Istniejące źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	$h_{H,g} = 0,800$
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	$h_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$h_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$h_{H,s} = 1,000$
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 $h_{H,tot} = h_{H,g}h_{H,d}h_{H,e}h_{H,s} =$		0,493
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Istniejące źródło ciepłej wody 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	$h_{w,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$h_{w,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$h_{w,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{w,tot} = h_{w,g} h_{w,d} h_{w,s} h_{w,e} =$		0,880
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	23468,72
Krotność wymian powietrza	0,70
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	20593,43/20593,43
Krotność wymian powietrza	0,61

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

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	Modernizacja (docieplenie) wskazanych w audycie ścian do WT 2021
Strop zewnętrzny	Modernizacja (docieplenie) wskazanych w audycie stropów do WT 2021
Podłoga na gruncie	Brak działań
Okno zewnętrzne OZ 10	Brak działań
Okno zewnętrzne OZ 17	
Okno zewnętrzne OZ 11	
Drzwi zewnętrzne DZ 4	Modernizacja do WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 1	
Okno zewnętrzne OZ 20	Brak działań
Okno zewnętrzne OZ 3	Modernizacja do WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 6	Modernizacja do WT 2021
Okno zewnętrzne OZ 18	Brak działań
Okno zewnętrzne OZ 13	
Okno zewnętrzne OZ 14	
Okno zewnętrzne OZ 19	
Okno zewnętrzne OZ 21	

Drzwi zewnętrzne DZ 9	Modernizacja do WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 8	
Okno zewnętrzne OZ 5	
Okno zewnętrzne OZ 4	Brak działań
Okno zewnętrzne OZ 6	
Okno zewnętrzne OZ 12	
Okno zewnętrzne OZ 7	Modernizacja do WT 2021
Okno zewnętrzne OZ 8	
Okno zewnętrzne OZ 15	
Okno zewnętrzne OZ 22	Brak działań
Okno zewnętrzne OZ 2	
Okno zewnętrzne OZ 16	
Okno zewnętrzne OZ 1	Modernizacja do WT 2021
Drzwi zewnętrzne DZ 2	
Drzwi zewnętrzne DZ 3	
Drzwi zewnętrzne DZ 5	
Okno zewnętrzne OZ 9	
Drzwi zewnętrzne DZ 7	
Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'	Modernizacja wg wskazanych w audycie kryteriów
System grzewczy	
Instalacja ciepłej wody użytkowej	

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 Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 55, $\lambda = 0,055 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	2968,30m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	2968,30m ²	
Stopniodni: 3515,24 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	60,62	45,47	45,47
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	12821,07	9615,80	9615,80
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,298	0,143	0,136	0,130
Opór cieplny R	(m²K)/W	3,36	6,99	7,36	7,72
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,64	4,00	4,36
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	268,66	128,94	122,56	116,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0354	0,0170	0,0161	0,0154
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	13908,71	14295,39	14645,63
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	64,41	68,41	72,41
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	235167,55	249765,84	264369,89
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,91	17,47	18,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 235167,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,91 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, λ= 0,036 [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	1867,47m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	1873,87m²	
Stopniodni: 3515,24 dzień·K/rok	t _{wo} = 20,00 °C	t _{zo} = -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	60,62	45,47	45,47	45,47
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	12821,07	9615,80	9615,80	9615,80
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,495	0,187	0,169	0,155
Opór cieplny R	(m²K)/W	2,02	5,36	5,91	6,47
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,33	3,89	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	280,53	106,28	96,29	88,01
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0369	0,0140	0,0127	0,0116
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	16243,04	16848,99	17350,82
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	427,33	430,33	433,33
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	984923,23	991848,33	998762,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	60,64	58,87	57,56

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 984923,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 60,64 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie****Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, płyta warstwowa PIR gr. 120mm , $\lambda = 0,048$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	551,73m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	551,73m²	
Stopniodni: 3515,24 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	60,62	45,47	45,47	45,47
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	12821,07	9615,80	9615,80	9615,80
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,382	0,196	0,181	0,168
Opór cieplny R (m ² K)/W	2,61	5,11	5,53	5,95
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	2,50	2,92	3,33
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	64,09	32,76	30,29	28,17
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0076	0,0039	0,0036	0,0033
Roczna oszczędność kosztów D O zł/rok	---	3116,17	3262,13	3387,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	310,79	320,79	330,79
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	210908,85	217695,07	224481,29
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	67,68	66,73	66,26

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 210908,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 67,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie****Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Kopia płyta warstwowa PIR gr. 120mm , $\lambda = 0,032$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	1596,39m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	1596,39m²	

Stopniodni: 3515,24 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C
--	---------------------	----------------------

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	60,62	45,47	45,47
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	12821,07	9615,80	9615,80
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,318	0,145	0,133
Opór cieplny R	(m²K)/W	3,14	6,89	7,52
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	3,75	4,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	154,40	70,37	64,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0183	0,0083	0,0076
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	8013,90	8360,01
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	310,79	320,79
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	610253,81	629889,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	76,15	75,35

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 610253,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 76,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

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 8 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **166,61** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,00**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	48,50
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	10256,86
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)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,18	1,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0024
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	372,79
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3881,65
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3881,65 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,41 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

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

Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **2853,67 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **68,43m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **68,42m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **68,42m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	54,48	19,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0592	0,0413
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	4877,20
Cena jednostkowa wymiany okien	zł/m ²	---	789,94

lub drzwi			
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	66483,31
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 66483,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,63 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

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

Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **248,15** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,95**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,95**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,95**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,74	1,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0052	0,0036
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	424,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5781,18
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5781,18 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,63 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 0,90****Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji****Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **616,82** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **14,79**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **14,79**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **14,79**m²Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	12821,07	12821,07
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)	2,450	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,54	4,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0128	0,0089
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	1035,37
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14370,35
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 14370,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,88 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 0,90**

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **1787,32** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **50,03**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **50,03**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **50,03**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	39,83	14,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0378	0,0268
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	3235,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	48605,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48605,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,02 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **216,09** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **7,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **7,94**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **7,94m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,32	2,27
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0048	0,0032
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	481,49
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7709,85
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7709,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,01 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

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

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V : **37,04** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,36m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,36m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,36m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer
--	-----------------	---------------

			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,08	0,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0006
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	82,52
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1321,41
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1321,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,01 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

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

Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **161,91** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,21**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,21**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,21**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00
Współczynnik c_r		0,85	0,85
Współczynnik a		---	---

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,35	1,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0024
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	166,28
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	789,94
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4085,69
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,57

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4085,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,57 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

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

Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **390,79 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **11,07m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **11,07m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **11,07m²**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok qi = **20,00** °C qe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	48,50
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	10256,86
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)	2,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,87	4,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0084	0,0061
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	924,66
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	23521,54

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23521,54 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,44 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **120,03** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,40**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,03	1,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0018
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	217,74
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7224,32
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,18

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7224,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,18 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **105,91** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,00**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,68	1,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0016
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	189,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6374,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,63

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6374,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,63 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **98,84** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,80**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,80**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,80**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
 Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok qi = **20,00** °C qe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,50	1,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0015
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	174,72
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5949,44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,05

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5949,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,05 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **127,09** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,60**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,60**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,60**m²
 Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07
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)	2,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,21	1,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0020
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	221,97
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7649,28
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7649,28 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,46 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **105,91** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,00**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: **3686,00** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	60,62
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	12821,07

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)	2,800	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,68	1,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0016
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	184,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6374,40
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6374,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,46 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody DZ 7

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **20593,43/20593,43** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **15,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **15,40**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **15,40**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **2798,00** dzień·K/rok $q_i = 16,00$ °C $q_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	48,50
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	10256,86
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---
Współczynnik c_r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,66	4,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0007

Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	733,91
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1727,48
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	32721,81
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	44,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 32721,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,59 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

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

Modernizacja przegrody OZ 9

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **20593,43/20593,43** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **97,44**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **97,44**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **97,44**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **2798,00** dzień·K/rok qi = **16,00** °C qe = **-20,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	60,62	48,50
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	12821,07	10256,86
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		---	---
Współczynnik c _r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,600	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	84,80	21,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0126	0,0032
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	5666,82
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2562,02
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	307061,26
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,19

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 307061,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,19 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

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
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	8055,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	277,17
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	23,91

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]	60,62	45,47
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	12821,07	9615,80
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	1793,25	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,8358	
Sprawność systemu grzewczego		0,493	0,876
Roczna oszczędność kosztów DO	[zł/a]	---	157420,41
Koszt modernizacji	[zł]	---	1222098,19
SPBT	[lat]	---	7,76

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 $h_{H,g}$	0,992
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	0,965
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,914
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $h_{H,s}$	1,000
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 $h_{H,g} \cdot h_{H,d} \cdot h_{H,e} \cdot h_{H,s}$	0,876

*) - 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
Modernizacja węzła CO	367978,95
Montaż centrali wentylacyjnej z nagrzewnicą	750799,24
Montaż instalacji PV 20 kW	103320,00
Suma:	1222098,19

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65 zł	10,41
2.	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31 zł	13,63
3.	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18 zł	13,63
4.	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35 zł	13,88
5.	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60 zł	15,02
6.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85 zł	16,01
7.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41 zł	16,01
8.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55 zł	16,91
9.	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69 zł	24,57
10.	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54 zł	25,44
11.	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32 zł	33,18
12.	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40 zł	33,63
13.	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44 zł	34,05
14.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28 zł	34,46

15.	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40 zł	34,46
16.	Modernizacja przegrody DZ 7	32721,81 zł	44,59
17.	Modernizacja przegrody OZ 9	307061,26 zł	54,19
18.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	984923,23 zł	60,64
19.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	210908,85 zł	67,68
20.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	610253,81 zł	76,15
21.	Audyt	4920,00 zł	---
22.	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00 zł	---
23.	Wymiana orygnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orygnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84 zł	---
24.	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19	7,76

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
16	Modernizacja przegrody DZ 7	32721,81
17	Modernizacja przegrody OZ 9	307061,26
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	984923,23
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	210908,85
20	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	610253,81
21	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
22	Audyt	4920,00
23	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00

24	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
25	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		3882101,71

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
16	Modernizacja przegrody DZ 7	32721,81
17	Modernizacja przegrody OZ 9	307061,26
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	984923,23
19	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	210908,85
20	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
21	Audyt	4920,00
22	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
23	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
24	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		3271847,90

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60

6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
16	Modernizacja przegrody DZ 7	32721,81
17	Modernizacja przegrody OZ 9	307061,26
18	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	984923,23
19	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
20	Audyt	4920,00
21	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
22	Wymiana orynnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orynnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
23	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		3060939,05

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
16	Modernizacja przegrody DZ 7	32721,81
17	Modernizacja przegrody OZ 9	307061,26

18	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
19	Audyt	4920,00
20	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
21	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
22	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		2076015,82

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
16	Modernizacja przegrody DZ 7	32721,81
17	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
18	Audyt	4920,00
19	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
20	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
21	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1768954,56

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60

6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
16	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
17	Audyt	4920,00
18	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
19	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
20	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1736232,75

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	7649,28
15	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
16	Audyt	4920,00
17	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
18	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
19	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74

Całkowity koszt	1729858,35
-----------------	------------

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	5949,44
14	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
15	Audyt	4920,00
16	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
17	Wymiana orynnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orynnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
18	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1722209,06

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	6374,40
13	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19

14	Audyt	4920,00
15	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
16	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
17	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1716259,62

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	7224,32
12	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
13	Audyt	4920,00
14	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
15	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
16	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1709885,22

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	23521,54
11	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19

12	Audyt	4920,00
13	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
14	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
15	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1702660,90

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'	4085,69
10	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
11	Audyt	4920,00
12	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
13	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
14	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1679139,36

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	235167,55
9	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
10	Audyt	4920,00
11	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
12	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84

13	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1675053,67

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	1321,41
8	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
9	Audyt	4920,00
10	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
11	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
12	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1439886,12

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	7709,85
7	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
8	Audyt	4920,00
9	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
10	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
11	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1438564,71

Wariant 16		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18

4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'	48605,60
6	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
7	Audyt	4920,00
8	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
9	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
10	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1430854,85

Wariant 17		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'	14370,35
5	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
6	Audyt	4920,00
7	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
8	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
9	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1382249,25

Wariant 18		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31
3	Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'	5781,18
4	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
5	Audyt	4920,00
6	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
7	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
8	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1367878,90

Wariant 19		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'	66483,31

3	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
4	Audyt	4920,00
5	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
6	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
7	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1362097,73

Wariant 20		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'	3881,65
2	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
3	Audyt	4920,00
4	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
5	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
6	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1295614,42

Wariant 21		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	1222098,19
2	Audyt	4920,00
3	Dokumentacja techniczna termomodernizacji	31980,00
4	Wymiana orywnowania - termomodernizacja wymusza demontaż orywnowania, a stan techniczny istniejącego nie pozwala na ponowny montaż.	7320,84
5	Roboty porządkowe i porozbiórkowe	25413,74
Całkowity koszt		1291732,77

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
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,8358	1793,25	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
1	0,7655	1201,36	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	23,34	0,30
2	0,7755	1288,25	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	23,64	0,30
3	0,7792	1320,81	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	23,75	0,30
4	0,8022	1503,79	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30

5	0,8116	1588,27	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
6	0,8128	1598,68	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
7	0,8130	1600,13	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
8	0,8132	1601,87	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
9	0,8134	1603,22	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
10	0,8135	1604,67	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
11	0,8138	1606,31	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
12	0,8144	1611,66	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
13	0,8147	1613,83	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,43	0,30
14	0,8271	1714,30	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
15	0,8272	1715,01	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
16	0,8277	1719,12	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
17	0,8299	1745,07	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
18	0,8309	1752,51	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
19	0,8312	1755,60	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
20	0,8356	1791,17	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30
21	0,8358	1793,25	19,23	8301,74	33765,44	33765,44	33765,44	24,97	0,30

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1793,25 0,8358	277,17 0,0239	0,49	1,00	1,00	3916,06	369659,2 4	---	---
1	1201,36 0,7655	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	1649,25	171192,1 1	198467,1 3	53,69
2	1288,25 0,7755	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	1748,48	176853,0 2	192806,2 1	52,16
3	1320,81 0,7792	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	1785,66	178972,0 9	190687,1 5	51,58
4	1503,79 0,8022	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	1994,64	191127,0 9	178532,1 5	48,30
5	1588,27 0,8116	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2091,13	196606,5 9	173052,6 5	46,81
6	1598,68 0,8128	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2103,02	197281,6 4	172377,5 9	46,63
7	1600,13 0,8130	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2104,68	197377,6 7	172281,5 6	46,61

8	1601,87 0,8132	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2106,66	197492,9 2	172166,3 1	46,57
9	1603,22 0,8134	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2108,21	197582,5 6	172076,6 7	46,55
10	1604,67 0,8135	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2109,86	197678,6 2	171980,6 2	46,52
11	1606,31 0,8138	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2111,74	197787,4 8	171871,7 5	46,49
12	1611,66 0,8144	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2117,85	198141,9 9	171517,2 4	46,40
13	1613,83 0,8147	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2120,33	198285,6 5	171373,5 8	46,36
14	1714,30 0,8271	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2235,07	204937,3 3	164721,9 0	44,56
15	1715,01 0,8272	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2235,88	204983,9 9	164675,2 5	44,55
16	1719,12 0,8277	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2240,58	205256,2 0	164403,0 4	44,47
17	1745,07 0,8299	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2270,22	206859,8 9	162799,3 4	44,04
18	1752,51 0,8309	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2278,71	207351,9 7	162307,2 6	43,91
19	1755,60 0,8312	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2282,24	207556,3 6	162102,8 7	43,85
20	1791,17 0,8356	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2322,86	209908,3 7	159750,8 6	43,22
21	1793,25 0,8358	277,17 0,0239	0,88	1,00	1,00	2325,23	210037,4 2	159621,8 1	43,18

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu ^{*)}	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł, %]	[zł]
1.	3882101,71	198467,13	57,89	1941050,86	0,00
2.	3271847,90	192806,21	55,35	1635923,95	0,00
3.	3060939,05	190687,15	54,40	1530469,52	0,00
4.	2076015,82	178532,15	49,07	1038007,91	0,00

5.	1768954,56	173052,65	46,60	884477,28	0,00
6.	1736232,75	172377,59	46,30	868116,37	0,00
7.	1729858,35	172281,56	46,26	864929,17	0,00
8.	1722209,06	172166,31	46,20	861104,53	0,00
9.	1716259,62	172076,67	46,17	858129,81	0,00
10.	1709885,22	171980,62	46,12	854942,61	0,00
11.	1702660,90	171871,75	46,07	851330,45	0,00
12.	1679139,36	171517,24	45,92	839569,68	0,00
13.	1675053,67	171373,58	45,86	837526,84	0,00
14.	1439886,12	164721,90	42,93	719943,06	0,00
15.	1438564,71	164675,25	42,90	719282,35	0,00
16.	1430854,85	164403,04	42,78	715427,43	0,00
17.	1382249,25	162799,34	42,03	691124,63	0,00
18.	1367878,90	162307,26	41,81	683939,45	0,00
19.	1362097,73	162102,87	41,72	681048,86	0,00
20.	1295614,42	159750,86	40,68	647807,21	0,00
21.	1291732,77	159621,81	40,62	645866,39	0,00

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

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	3882101,71 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	335000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	3547101,71 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	198467,13 zł	tj. 53,69 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 55

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: płyta warstwowa PIR gr. 120mm

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Kopia płyta warstwowa PIR gr. 120mm

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 8 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 7 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

O9

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 6 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

O10

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 5 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

O11

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 3 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

O12

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

O13

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

O14

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 4 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

O15

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 7**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

O16

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 9**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki:

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja węzła CO
2. Montaż centrali wentylacyjnej z nagrzewnicą
3. Montaż instalacji PV 20 kW